J'apprends à RAISONNER

ARITHMÉTIQUE COURS MOYEN
ET CLASSES DE 8e & 7e

PAR G. CONDEVAUX ET A. CHATELET

ÉDITION ROUGE

ÉDITIONS BOURRELIER

G. CONDEVAUX
Inspecteur général
de l'Instruction Publique

A. CHATELET
Professeur
à la Sorbonne

J'APPRENDS A RAISONNER

ARITHMÉTIQUE ÉTABLIE POUR LE COURS MOYEN ET LES CLASSES DE 8e ET 7e DES LYCÉES ET COLLÈGES
Examen d'entrée en 6e

ÉDITION ROUGE



ÉDITIONS BOURRELIER
55, RUE SAINT-PLACIDE, PARIS 6e

COURS D'ARITHMÉTIQUE

COURS PRÉPARATOIRE Classe de 11e.

J'APPRENDS LES NOMBRES.
LIVRE DU MAITRE : **Pour apprendre les nombres**

JE CALCULE SEUL. Fiches de calcul.
Boîte I : les nombres jusqu'à 10
Boîte II : les nombres jusqu'à 20
LIVRE DU MAITRE

MATÉRIEL DE CALCUL : Jetons, Chiffres mobiles, Dominos, Monnaies et billets, Bâtonnets, Confettis, Feuilles d'exercices. 10 bacs sur un plateau. Plaque aux 100 trous en matière plastique, Calcul-facile.

COURS ÉLÉMENTAIRE (1re et 2e A) et classes de 10e et 9e :
J'APPRENDS A CALCULER.

COURS MOYEN (1re et 2e A) et classes de 8e et 7e :
J'APPRENDS A RAISONNER.
LE MÊME OUVRAGE : **LIVRE DU MAITRE**

CLASSE DE FIN D'ÉTUDES :
J'APPRENDS L'ARITHMÉTIQUE et ses applications (C. É. P.).
LE MÊME OUVRAGE : **LIVRE DU MAITRE**

Toujours en vente :

J'APPRENDS A RÉSOUDRE les problèmes de la vie pratique (C. É. P.).
LE MÊME OUVRAGE : **LIVRE DU MAITRE**



OUVRAGES POUR LE COURS MOYEN

OBSERVONS POUR CONNAITRE (Cours de Sciences) — **INITIATION A LA GÉOGRAPHIE (Cours moyen 1re année)** (Cours de Géographie) — **FRANCE, UNION FRANÇAISE** (Cours de Géographie) — **LE FRANÇAIS** (Lecture, Vocabulaire, Orthographe, Grammaire) — **LA LECTURE EN ACTION** (Lectures choisies) — **HORS DU NID** (Lectures suivies) — **SIMPLES HISTOIRES d'ici et d'ailleurs** (Lectures, 1re année) — **LES HISTOIRES D'ANTONIN MUSET** (Lectures) — **DES HISTOIRES ET DES IMAGES** (Lectures choisies) — **CORBEILLE DE MOTS** (Méthode active de vocabulaire et langage) — **LA BELLE MOISSON** (Poésies choisies).

PRÉFACE

Le Cours Moyen joue un rôle capital dans l'étude de l'arithmétique à l'école primaire. Quand les élèves y entrent, ils connaissent les mécanismes élémentaires du calcul. Il faut désormais, tout en confirmant et en étendant cette connaissance, les initier progressivement au raisonnement.

Raisonner, à cet âge, c'est d'abord comprendre clairement l'énoncé d'un problème, en percevoir exactement les articulations. C'est, ensuite, en donner quelques déductions et en tirer quelques conséquences. C'est enfin, orienter ces déductions et choisir ces conséquences pour pouvoir répondre à une question précise.

Pour aider les élèves dans cette tâche difficile, nous avons multiplié les exercices et les problèmes, que nous avons voulu très nombreux. Rien en effet, ne peut remplacer l'effort personnel et répété de l'élève mis en présence de cas concrets définis par des nombres; nous avons voulu varier le plus possible ces cas pour éviter une manière de « mécanisation » du raisonnement. Exercices et problèmes sont empruntés à la vie de notre temps : des enfants de neuf à onze ans, plus initiés qu'on ne le croit aux choses de la vie pratique, s'y intéresseront davantage et les comprendront mieux. Lorsque les problèmes comportent plusieurs questions, nous les avons sériées et graduées de manière à aider nos jeunes apprentis, les guidant pas à pas. Enfin, nous avons eu recours au dessin ou au schéma, pour que les énoncés deviennent tout à fait clairs, soit qu'ils soient illustrés dans leur texte, soit que nous ayons suggéré à l'élève de les traduire lui-même en graphiques qui le mettront sur la voie de la solution.

La matière du programme officiel a été répartie en 110 leçons, classées en groupes de 5 ; une de géométrie (de numéro multiple de 5) et 4 d'arithmétique et système métrique, dont certaines concernent plus spécialement la **vie pratique** (paiements, traitements et salaires, budget familial, commerce, mesures effectives du système métrique,...)- Chaque groupe de 5 leçons est complété par deux **récapitulations** qui permettront de ne pas laisser tomber dans l'oubli les notions précédemment acquises. Ces récapitulations comportent chacune une série d'exercices de **calcul mental,** selon une progression parallèle à celle de l'arithmétique. Le texte de chaque leçon, réduit au minimum, contient en général un ou deux **problèmes** avec leur solution développée. Des exercices y sont insérés à la suite de chaque paragraphe ou de chaque problème résolu. Cette disposition permettra au

maître un contrôle progressif et immédiat de son enseignement. Il permettra aussi, dans les classes à plusieurs cours, d'alimenter dans de bonnes conditions d'efficacité, le travail individuel des élèves momentanément abandonnés à eux-mêmes.

*

A la demande de nombreux maîtres et en raison des Instructions officielles, quelques modifications ont été apportées dans cette nouvelle édition. **Certaines leçons qui étaient manifestement trop abondantes ont été dédoublées. On a notamment insisté sur la** divisibilité **par 2, 5, 3, 9 et les simplifications qu'elle permet dans le calcul des règles de trois. On a développé les leçons sur les** partages et celles **sur** les surfaces **et les** volumes. **Quelques leçons qui étaient hors du programme ont été, les unes supprimées, les autres insérées dans des « Compléments ».**

On a, bien entendu, adopté les notations réglementaires **pour les nombres décimaux et les abréviations des unités. On a adopté l'écriture des multiplications et des divisions déjà préconisée mais non imposée par les Instructions de 1945. Elles permettent de se rendre compte, à simple vue, de la suite du raisonnement. Il appartiendra aux maîtres d'adopter, s'ils le désirent, tel ou tel autre mode d'écriture. Les** données numériques **et plus spécialement les prix ont été, autant que possible, modifiés conformément aux prix actuels ; les centimes ont été supprimés sauf dans l'indication de certains prix à l'unité.**

*

La typographie et les illustrations ont été l'objet des mêmes soins scrupuleux que dans l'édition précédente; l'agrandissement du format et le changement des caractères d'imprimerie a permis une aération plus importante et une lisibilité meilleure. Les exercices et les problèmes sont numérotés à la suite **et le numérotage est rappelé dans la table des matières. Les dessins, graphiques et schémas sont plus abondants ; on a notamment indiqué, à côté des solutions arithmétiques habituelles, la possibilité de certaines solutions graphiques.**

Le livre, comme celui de la classe de fin d'études a du être modifié sans la collaboration de l'Inspecteur général Condevaux, mais il reste conforme aux idées qui nous avaient guidés en commun. En accord avec les Editions Bourrelier, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mon collaborateur disparu qui, dans la réalisation des livres successifs, avait tenu à se conformer aussi bien à l'esprit qu'à la lettre des programmes de l'Enseignement du premier degré, avec un sentiment profond des intérêts des enfants et de leurs maîtres. Il aurait été notamment heureux de constater que

les notations, introduites partiellement et prudemment dans l'édition précédente, sont maintenant devenues réglementaires. Il aurait été non moins heureux de s'associer à moi pour dire nos remerciements aux Editions Bourrelier qui, dans la réalisation de cette nouvelle édition, ont manifesté à nouveau leur souci de progrès pédagogique et leur tradition de hardiesse et de goût.

A. C.

Les problèmes (soit dans les leçons, soit dans les récapitulations) sont classés en deux séries : une première série s'adresse à tous, mais plus particulièrement aux élèves du Cours Moyen, première année, les autres, **désignés par une étoile,** sont destinés plus spécialement aux élèves de deuxième année.

*
**

Les formules indiquées au cours des leçons sont rappelées dans une Récapitulation générale, où elles sont accompagnées à nouveau de problèmes d'application, inspirés par des textes donnés aux examens.

*
**

N.B. Deux rectifications de nombres ont été apportées dans cette édition aux exercices 169 et 844.

TABLE DES MATIÈRES

A : arithmétique. — S : système métrique. — V : vie pratique. — G : géométrie.
CM : calcul mental.

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

★

TABLE ANALYTIQUE

ARITHMÉTIQUE

EXERCICES DE CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION

2 fois 1 ..... 2 2 fois 2 ..... 4 2 fois 3 ..... 6 2 fois 4 ..... 8 2 fois 5 ..... 10 2 fois 6 ..... 12 2 fois 7 ..... 14 2 fois 8 ..... 16 2 fois 9 ..... 18 2 fois 10 20	3 fois 1 ..... 3 3 fois 2 ..... 6 3 fois 3 ..... 9 3 fois 4 ..... 12 3 fois 5 ..... 15 3 fois 6 ..... 18 3 fois 7 ..... 21 3 fois 8 ..... 24 3 fois 9 ..... 27 3 fois 10 30	4 fois 1 .... 4 4 fois 2 .... 8 4 fois 3 .... 12 4 fois 4 .... 16 4 fois 5 .... 20 4 fois 6 .... 24 4 fois 7 .... 28 4 fois 8 .... 32 4 fois 9 .... 36 4 fois 10 40
5 fois 1 ..... 5 5 fois 2 ..... 10 5 fois 3 ..... 15 5 fois 4 ..... 20 5 fois 5 ..... 25 5 fois 6 ..... 30 5 fois 7 ..... 35 5 fois 8 ..... 40 5 fois 9 ..... 45 5 fois 10 50	6 fois 1 ..... 6 6 fois 2 ..... 12 6 fois 3 ..... 18 6 fois 4 ..... 24 6 fois 5 ..... 30 6 fois 6 ..... 36 6 fois 7 ..... 42 6 fois 8 ..... 48 6 fois 9 ..... 54 6 fois 10 60	7 fois 1 .... 7 7 fois 2 .... 14 7 fois 3 .... 21 7 fois 4 .... 28 7 fois 5 .... 35 7 fois 6 .... 42 7 fois 7 .... 49 7 fois 8 .... 56 7 fois 9 .... 63 7 fois 10 70
8 fois 1 ..... 8 8 fois 2 ..... 16 8 fois 3 ..... 24 8 fois 4 ..... 32 8 fois 5 ..... 40 8 fois 6 ..... 48 8 fois 7 ..... 56 8 fois 8 ..... 64 8 fois 9 ..... 72 8 fois 10 80	9 fois 1 ..... 9 9 fois 2 ..... 18 9 fois 3 ..... 27 9 fois 4 ..... 36 9 fois 5 ..... 45 9 fois 6 ..... 54 9 fois 7 ..... 63 9 fois 8 ..... 72 9 fois 9 ..... 81 9 fois 10 90	10 fois 1 .... 10 10 fois 2 .... 20 10 fois 3 .... 30 10 fois 4 .... 40 10 fois 5 .... 50 10 fois 6 .... 60 10 fois 7 .... 70 10 fois 8 .... 80 10 fois 9 .... 90 10 fois 10 100

UNITÉS USUELLES, MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES DÉCIMAUX

Les mesures utilisées pratiquement comme unités sont en caractères gras.

	Longueurs et distances	Surfaces	Volumes	Capacités	Poids
1 000 000	—	—	—	—	**Tonne (t)**
100 000	—	—	—	—	**Quintal (q)**
10 000	—	**Hectare (ha)**	—	—	10 kg
1 000	**Kilomètre (km)**	—	—	**Mètre cube (m^3)**	**Kilogramme (kg)**
100	Hectomètre (hm)	**Décamètre carré (dam^2)** ou **are.**	—	**Hectolitre (hl)**	Hectogramme (hg)
10	Décamètre (dam)	—	—	Décalitre (dal)	Décagramme (dag)
1	**MÈTRE (m)**	**MÈTRE CARRÉ (m^2)** ou **CENTIARE**	**MÈTRE CUBE (m^3)** ou **STÈRE**	**LITRE (l)**	**GRAMME (g)**
1 dixième $\left(\frac{1}{10}\right)$.	Décimètre (dm)	—	—	Décilitre (dl)	Décigramme (dg)
1 centième $\left(\frac{1}{100}\right)$.	**Centimètre (cm)**	Décimètre carré (dm^2)	—	Centilitre (cl)	**Centigramme (cg)**
1 millième $\left(\frac{1}{1\,000}\right)$.	**Millimètre (mm)**	—	**Décimètre cube (dm^3)**	**Centimètre cube (cm^3)**	**Milligramme (mg)**
1 dix millième $\left(\frac{1}{10\,000}\right)$.	Dixième de mm	**Centimètre carré (cm^2)**	—	—	—

1 dm^3 (ou 1 l) d'eau pure pèse 1kg ; 1 cm^3 (ou 0,001 l) pèse 1 g.

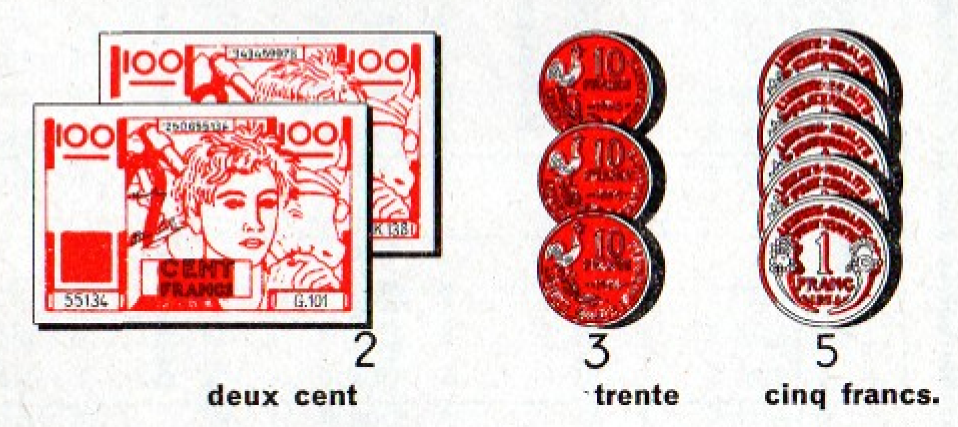
NUMÉRATION

NOMBRES DE 3 CHIFFRES

UNITÉS, DIZAINES, CENTAINES — J'ai donné au boucher :

200 F + 30 F + 5 F, qu'on écrit **235 F**

et qu'on lit :



2 3 5

deux cent **trente** **cinq francs.**

De droite à gauche, les chiffres représentent

les unités : **5**

les dizaines : **3**

les centaines : **2**

MILLE — Dix billets de cent francs (dix centaines) valent **mille francs,** qu'on écrit **1 000 F.**

1 • Lire **327 F ; 548 F ; 927 F ; 621 F.**

2 • Écrire la somme en francs, représentée par **3 billets de 100 F, 2 pièces de 10 F** et **8 pièces de 1 F.**

3 • Avec quels billets et quelles pièces peut-on payer **738 F** ?

4 • J'ai **147 F** dans ma tirelire. J'y ajoute une pièce de **10 F.** Combien y aura-t-il ensuite ?

5 • Je trouve dans mon porte-monnaie : **1 billet de 100 F, 16 pièces de 10 F** et **11 pièces de 1 F.** Combien contient mon porte-monnaie ?

6 • Écrire la somme représentée par **3 billets de 100 F** et **8 pièces de 1 F.**

DÉCA — HECTO — KILO — Une dizaine est parfois désignée par **déca :** décamètre, décagramme, décalitre.

Une centaine est désignée par **hecto :** hectomètre, hectogramme, hectolitre.

Un mille est désigné par **kilo :** kilomètre, kilogramme.

★7 • Quel est, en grammes, le poids formé par **5 g, 7 dag, 2 hg?** **3 dag, 7 hg?**

★8 • Quelle est la contenance en litres d'un tonneau qu'on a rempli avec **2 hl, 2 dal, 5 l?** Avec **16 dal** et **5 l?**

★9 • Combien faut-il d'hectogrammes, de décagrammes et de grammes pour peser **185 g? 875 g?**

PROBLÈMES

10 • Combien faut-il de billets de **100 F,** de pièces de **10 F** et de pièces de **1 F** pour payer **huit cent vingt-sept francs? Six cent quatre-vingt-deux francs? Trois cent sept francs? Cent soixante dix francs?**

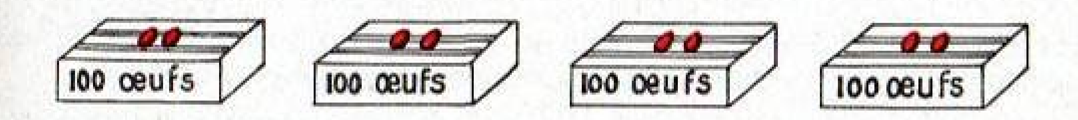
11 • Écrivez tous les **nombres de 3 chiffres,** que vous pouvez écrire avec les chiffres **3, 7, 9.** Quel est le plus grand? Quel est le plus petit?

12 • Au cinéma, les places sont numérotées de **1 à 100** et sont par **rangs de 10.** Vous entrez le **81e.** A quel rang serez-vous assis?

13 • Un libraire a, le matin, **5 paquets de 100 enveloppes, 4 paquets de 10** et **8 enveloppes.** Le soir, il ne lui reste que **3 paquets de 100, 1 paquet de 10** et **2 enveloppes.** Combien en a-t-il vendu?

14 • Un fermier veut payer ses **2** ouvriers à qui il doit : au premier **347 F,** au second **328 F.** Combien doit-il préparer de billets de **100 F,** de pièces de **10 F** et de pièces de **1 F?**

15 • Une fermière a vendu **400 œufs** à une crémerie. Elle a fourni gratuitement 2 œufs en plus par centaine. Combien a-t-elle fourni d'œufs en tout?



★16 • Pour remplir un petit fût de vin, j'y verse **4 décalitres,** puis **12 litres.** Quelle est la contenance du fût?

★17 • Un caissier compte dans sa caisse le soir **5 billets de 100 F, 26 pièces de 10 F** et **81 pièces de 1 F.** Combien contient sa caisse? Il avait le matin **10 000 F.** Combien a-t-il payé dans la journée?

★18 • Un livre a **96 pages** : 1° Combien a-t-on utilisé de chiffres pour numéroter les pages? 2° Combien de fois a-t-on utilisé le **chiffre 9**?

★19 • Un boucher prépare **800 F** de monnaie avant de commencer sa vente. La moitié de cette somme est en **billets de 100 F,** le reste, par moitié, en **pièces de 10 F** et en **pièces de 1 F.** Combien y a-t-il de billets et de pièces de chaque sorte?

★20 • Il y a dans votre tirelire **20 pièces** de monnaie, les unes de **10 F,** les autres de **1 F** : 1° Peut-il y avoir en tout **225 F**? 2° Combien y a-t-il dans la tirelire si les pièces de **10 F** sont en nombre égal à celles de **1 F**?

★21 • Un caissier retire de l'argent à la banque. Pour chaque pièce de **1 F,** il veut **2 pièces de 10 F** et pour chaque pièce de **10 F** il veut **2 billets de 100 F.** Il retire plus de **500 F** et moins de **1 000 F.** Combien retire-t-il?

NUMÉRATION

GRANDS NOMBRES

ÉCRITURE ET LECTURE D'UN GRAND NOMBRE — Les **mille** ou milliers se comptent comme les unités, en **unités de mille, dizaines de mille** et **centaines de mille.**

Dans **347 000,** il y a 3 centaines, 4 dizaines et 7 unités de mille.

300 000	**40 000**	**7 000**
trois cent	quarante	sept mille

22 • Lire les nombres suivants :

27 000 ; 197 000 ; 3 500 ; 14 825 ; 227 644 ; 527 005.

23 • Quel est le nombre obtenu quand on ajoute 1 à :

9 999 ? 15 009 ? 13 999 ? 12 049 ? 16 399 ?

24 • Que représente le chiffre 9 dans les nombres suivants :

954 m ? 8 059 m ? 19 500 m ? 90 525 m ?

MILLIONS — Mille milliers forment un million (1 000 000). Les milliers se comptent comme les mille en unités, dizaines et centaines (3 chiffres).

Pour écrire un grand nombre, on écrit de gauche à droite, les millions (1, 2 ou 3 chiffres), **les mille** (3 chiffres), **les unités** (3 chiffres).

MILLIONS			MILLE			UNITÉS		
cent.	diz.	unités	cent.	diz.	unités	cent.	diz.	unités
3	0	9	8	2	3	4	1	7

Pour lire un grand nombre, on le sépare en tranches de 3 chiffres à partir de la droite. On énonce successivement les tranches en commençant par la gauche en les faisant suivre des mots : millions, mille et du nom de l'unité.

Trois cent neuf millions,
huit cent vingt-trois mille,
quatre cent dix-sept unités.

25 • Lire la phrase : le budget de la ville est de **309 823 417 F.**

26 • Écrire en chiffres : **six cent vingt millions, trois cent huit mille, trois cents francs ; soixante-quinze millions, six cent cinq mille quintaux ; quarante et un millions, huit cent vingt mille habitants.**

27 • Écrire tous les nombres de **4 chiffres** qu'on peut écrire avec les chiffres **3, 5** et **deux zéros.** Quel est le plus grand ? le plus petit ?

28 • Combien faut-il de billets de **1 000 F,** de billets de **100 F** et de pièces de **10 F** et de **1 F** pour payer **116 875 F** ? **43 028 F** ? **700 502 F** ?

PROBLÈMES

Les opérations peuvent se faire mentalement.

29 • Un marchand d'œufs a **54 caisses** de **1 000 œufs** ; il reçoit encore une première fois **500 œufs** et une deuxième fois **25.** Combien a-t-il d'œufs en tout ?

30 • Un papetier a **85 boîtes** de **1 000 enveloppes, 6 paquets de 100** et **24 enveloppes séparées.** Combien a-t-il d'enveloppes en tout ?

31 • Un propriétaire plante dans une forêt une première fois **25 000 sapins,** une deuxième fois **525.** 1° Combien a-t-il planté de sapins en tout ? 2° **3 000 sapins** meurent, combien reste-t-il d'arbres ?

32 • Un caissier compte le soir dans sa caisse **61 billets de 1 000 F, 6 billets de 100 F,** et **225 F de monnaie.** 1° Quelle somme a-t-il dans sa caisse ? 2° Le matin, il n'avait que **100 F.** Combien a-t-il reçu dans la journée ?

33 • La population de Paris est de **2 906 313 habitants,** celle de Marseille **550 612 habitants,** celle de Lyon **533 112 habitants.** 1° Quelle est la ville la plus peuplée ? La moins peuplée ?

Écrire les Opérations.

★**34** • La France compte **41 000 000 habitants** et il faut récolter pour chacun **2 quintaux** de blé par an. 1° Quel poids de blé doit-on récolter en France pour nourrir toute la population ?

★**35** • Pour une fête scolaire on a fait imprimer **800 billets.** Chaque billet est vendu **20 F.** Quelle recette pouvait-on espérer ? Il y a eu **10 billets** invendus, quelle a été la recette réelle ?

★**36** • Un commerçant a **3 employés** qui gagnent par mois : **20 400 F, 25 200 F** et **30 000 F.** Pour remettre à chacun son compte, combien devra-t-il retirer de la banque de billets de **10 000 F,** de **5 000 F,** de **100 F** ?

★**37** • La France comptait environ **28 000 000** habitants en 1801 et **42 000 000** en 1936. Quelle a été l'augmentation de la population entre ces deux dates ?

★**38** • Au cours d'une année, la flotte de pêche française a ramené dans nos ports **500 000 quintaux** de morue, **400 000 quintaux** de harengs et environ **1 300 000 quintaux** de poissons divers. Quel est le poids total de poisson ramené ?

★**39** • Un savon pèse **200 g.** Combien pèsent **500 savons** ?

PAIEMENTS

PIÈCES ET BILLETS — Les paiements se font avec : des pièces de **1 F, 2 F, 5 F, 10 F, 20 F, 50 F** et des billets de **100 F, 500 F, 1 000 F, 5 000 F, 10 000 F.**



On calcule mentalement les multiplications et les divisions par 2 et 5, par 20 et 50, par 500, par 5 000.

Problème — Une ménagère part au marché avec **2** billets de **1 000 F.** Lorsqu'elle revient, elle a dans son porte-monnaie : **1 billet de 500 F, 6 billets de 100 F, 3 pièces de 50 F** et **4 pièces de 1 F.**
Quelle somme lui reste-t-il ? Combien a-t-elle dépensé ?

Elle peut compter :	500 F et 600 F font	1 100 F
	3 fois 50 F font	150 F
En ajoutant 4 F, la somme totale restante est		**1 254 F**

Pour calculer sa dépense, elle peut chercher combien il faut ajouter à 1 254 F pour trouver 2 000 F.
Elle arrondit aux dizaines, puis aux centaines, puis aux mille :

1 254 F	et	6 F	font	1 260 F
1 260 F	et	40 F	font	1 300 F
1 300 F	et	700 F	font	2 000 F
Elle a dépensé :		**746 F**		

Problème — Comment peut-on payer **356 F** avec le plus possible de pièces de **20 F** et avec des pièces de **2 F** ?

Dans 35 dizaines, il y a 17 fois 2 dizaines et il reste 1 dizaine.
On donnera **17 pièces de 20 F** et il restera 16 F à payer.
Dans 16, il y a 8 fois 2 ; on complétera avec **8 pièces de 2 F.**

40 • J'ai payé un gâteau avec **2 pièces de 20 F** et on m'a rendu **3 F.** Quel était le prix du gâteau ?

41 • Combien manque-t-il à **75 F** pour faire **100 F?** Calculer 4 fois **75 F.**

42 • J'ai dans mon porte-monnaie **un billet de 500 F, 3 pièces de 50 F** et une pièce de **5 F.** *Quelle somme ai-je ?*

43 • Comment payer avec le moins possible de pièces et de billets les sommes :
153 F ; 725 F ; 1 570 F ; 3 024 F?

44 • Un caissier compte dans sa caisse **5 billets de 1 000 F, 3 billets de 500 F, 2 billets de 100 F ; 5 pièces de 20 F.** *Quel est le contenu de la caisse ?*

45 • *Combien faut-il de pièces de* **20 F** *pour payer* **300 F ?** *de billets de* **500 F** *pour payer* **8 000 F ?**

46 • Comment payer **185 F ; 275 F ; 1 125 F ; 2 550 F ?**

PROBLÈMES

47 • Pierre a payé un porte-plume avec **2 pièces de 20 F,** le libraire lui réclame en plus **4 F.** Quel était le prix du porte-plume ?

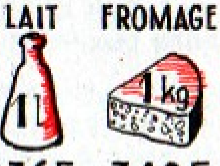
48 • On veut payer une somme de **75 F** avec le plus possible de pièces de **20 F.** Combien en donnera-t-on ? Que restera-t-il à payer ?

49 • Un achat de **43 F** est payé avec un billet de **100 F.** Rendre la monnaie avec le moins possible de pièces.

50 • Jean est allé à la fête avec un billet de **500 F** et une pièce de **50 F.** Il revient avec **3 pièces de 5 F.** Combien a-t-il dépensé ?

51 • Une ménagère emporte au marché un billet de **1 000 F.** Lorsqu'elle revient elle a dans son porte-monnaie : **6 billets de 100 F, 2 pièces de 50 F, 2 pièces de 20 F** et **4 pièces de 2 F.** Quelle somme lui reste-t-il ? Combien a-t-elle dépensé ?

★**52** • *Votre maman achète à l'épicerie :* **1 litre** *de lait à* **36 F, 1 kg** de fromage à **340 F** et **5 litres** de vin à **80 F** le litre. 1° Combien a-t-elle dépensé ? 2° Elle paie avec un billet de **1 000 F.** Combien lui rendra-t-on ?





★**53** • Dans une banque, il y avait en caisse le matin **5** billets de **10 000 F, 1** billet de **5 000 F** et **200 F** de monnaie. Le caissier reçoit **1 200 F** et paie ensuite **3 000 F.** Quelle somme a-t-il en caisse à la fin de la journée ?

★**54** • Une ménagère part au marché avec **4** billets de **100 F** et **17 F** de monnaie. Elle achète pour **40 F** de légumes et un morceau de viande dont elle a oublié le prix. En rentrant, il lui reste **1** billet de **50 F** et **2** billets de **20 F.** Combien a-t-elle payé la viande ?

★**55** • J'achète un appareil de T.S.F. de **26 000 F** et pour l'installer, **12 m** de fil de cuivre à **50 F** le mètre. 1° Quel est le montant de la dépense ? 2° Combien dois-je donner de billets de **1 000 F** pour la payer ? 3° Combien me rendra-t-on ?

★66 • Un cultivateur va à la foire avec **5 500 F.** Il vend **3** poulets à **400 F** chacun et **2** canards à **350 F** pièce. Combien devrait-il rapporter à la ferme ? Il fait **2 400 F** de dépenses diverses. Combien rapportera-t-il ?

★67 • Un poste de télévision coûte **95 400 F.** Pour le payer, je donne **10** billets de **10 000 F.** Combien me rendra-t-on de billets de **100 F,** puis de billets de **1 000 F** ?

★68 • Les bateaux de pêche d'un port ont ramené en un mois **5 300 q** de morue, **4 200 q** de hareng et **1 200 q** de poissons divers. 1° Quel est le poids total de poisson ramené dans le port ? 2° Le poisson vaut en moyenne **10 000 F le quintal.** Quelle est la valeur de la pêche pour le mois ?

★69 • En un mois, une caisse de Sécurité sociale a versé **130 000 F** de secours pour maladie, **40 000 F** d'indemnités pour naissances, **15 000 F** de frais pharmaceutiques. Combien a-t-elle versé en tout ? Elle a reçu **205 300 F** de cotisations des assurés. Combien reste-t-il en caisse à la fin du mois ?

★70 • Un coffre-fort renferme **56** billets de **10 000 F, 3** billets de **5 000 F** et **8** billets de **1 000 F.** On veut en retirer **202 000 F.** Comment pourra-t-on faire et que restera-t-il dans le coffre ?

★71 • Un agriculteur a acheté une ferme pour **3 500 000 F** ; il a payé en outre **760 000 F** de frais. A combien lui revient la propriété ?

★72 • Un crémier en gros a **115 120 œufs.** Combien pourra-t-il remplir de caisses de **1 000 œufs** ? Avec le surplus, combien pourra-t-il vendre de **douzaines** d'œufs ?

★73 • Un épicier en gros a **38** caisses de **1 000** savonnettes, **12** caisses de **500** et **3** caisses de **200.** Combien a-t-il de savonnettes en tout ? Il en vend **3 700,** comment peut-il faire et que lui restera-t-il ?

CALCUL MENTAL — Ajouter un nombre de 1 chiffre. On additionne les unités et on reporte la retenue, s'il y a lieu :

74 • Compter de **4** en **4,** en ajoutant, de **185** à **225.**

75 • Compter de **5** en **5,** en ajoutant, de **261** à **341.**

76 • Compter de **7** en **7,** en ajoutant, de **342** à **412.**

77 • Il y a **143** élèves dans la cour ; il en arrive **7,** puis **8.** Combien y en a-t-il ensuite ?

Ajouter un nombre de dizaines — On ajoute les dizaines sans changer le chiffre des unités.

78 • Compter de **50** en **50,** en ajoutant, de **317** à **967.**

79 • Compter de **80** en **80** en ajoutant, de **56** à **856.**

80 • Compter de **60** en **60,** en ajoutant, de **16** à **736.**

81 • Avec un emballage de **90 F,** quel est le prix de revient d'un objet acheté **305 F ?** **625 F ?** **775 F ?** **926 F ?** **837 F ?**

RENSEIGNEZ-VOUS — Sur la population de votre commune et des communes voisines au dernier recensement.

L'ADDITION

NOMBRES ENTIERS

AJOUTER DES SOMMES — Problème — Un caissier reçoit successivement **138 F** et **289 F.** Combien a-t-il reçu en tout ?

REPORTS	100	10		1	1	
SOMMES A AJOUTER	100	10 10 10	1 1 1 1 1 1 1 1	1	3	8
	100 100	10 10 10 10 10 10 10 10	1 1 1 1 1 1 1 1 1	2	8	9
RÉSULTATS	4	12	17	4	12	17

RÈGLE ET DISPOSITION PRATIQUE — On place les nombres les uns au-dessous des autres en alignant les unités, les dizaines et les centaines.

On commence l'addition à droite par les unités. On reporte les retenues.

```
  138
+ 289
-----
  427
```

82 • Effectuer les additions suivantes, de haut en bas, puis de bas en haut (pour faire la preuve) :

175 + 324 + 58 ; **875 + 988 + 17 ;**
150 + 25 + 79 ; **228 + 576 + 883.**

83 • J'ai dépensé le lundi **325 F, 217 F, 27 F** ; le mardi **106 F, 38 F, 200 F.** Combien ai-je dépensé le lundi ? Le mardi ? En tout ?

84 • Dans une famille le père gagne **875 F** par jour, la mère **685 F** et le fils **728 F.** Quel est le salaire journalier total de la famille ?

85 • Calculer les additions suivantes :

325 + 747 ; 327 + 745 ; 725 + 347.

On obtient les mêmes résultats. Pouvait-on le prévoir ?

★**86** • Calculer l'addition suivante de gauche à droite, puis de droite à gauche :

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10.

On obtient **5** fois **11.** Pouvait-on le prévoir ?

★**87** • Dessiner un rectangle dont les côtés mesurent **54 mm** et **36 mm.** Quel est son périmètre ?

★**88** • Un automobiliste a un fût d'essence de **305 l** et un autre de **170 l.** Combien a-t-il de litres en tout ? Combien pourrait-il remplir de bidons de **5 l** ?

GRANDS NOMBRES — Problème — A Paris circulent **76 526** automobiles de tourisme, **18 550** taxis, **23 379** camions et **2 000** autobus. Combien, au total, circule-t-il de voitures automobiles ?

76 526 + 18 550 + 23 379 + 2 000 = 120 455 voitures.

	100aines de mille	10aines de mille	mille	.	centaines	dizaines	unités
REPORTS	1	2	1		1	1	
NOMBRES		7	6	.	5	2	6
A		1	8	.	5	5	0
ADDITIONNER		2	3	.	3	7	9
			2	.	0	0	0
RÉSULTATS	1	(1) 2	(2) 0		(1) 4	(1) 5	(1) 5

89 • Effectuer les additions :

15 647 + 88 395 + 125 ;   3 400 875 + 16 728 324.

90 • Effectuer les additions :

18 725 F + 24 878 F ;   68 384 F + 69 723 F

et ajouter les résultats obtenus.

PROBLÈMES

91 • Dans une école il y a **48** élèves dans la première classe, **21** dans la seconde, **42** dans la troisième, **61** dans la quatrième et **42** dans chacune des deux dernières classes. Quel est l'effectif total de l'école ?

92 • Dans un recensement, on a compté en France **39 601 509** habitants français et **1 027 691** étrangers. Quelle est la population totale de la France ?

93 • Pour organiser un voyage, une mère de famille achète une malle de **6 150 F,** une trousse de toilette de **3 150 F** et **2** couvertures de **3 820 F** chacune. Quelle est la dépense totale ?

94 • Pendant un mois un commerçant a eu les frais suivants : électricité **2 060 F,** charbon **3 775 F,** loyer **2 150 F,** salaire des employés **63 460 F.** Quel est le total des frais pour le mois ?

★**95** • Une propriété a la forme d'un rectangle de **40 m** sur **76 m.** On veut l'entourer d'un mur de briques qui sera interrompu par une porte de **3 m** de largeur. Quelle sera la longueur du mur ?

76m
40m
3m
MUR

★**96** • Le compteur kilométrique d'une automobile marquait **224 km** au départ. L'automobile parcourt **278 km** le lundi, **123 km** le mardi et **329 km** le mercredi. Combien marque le compteur le mercredi soir ?

RÉCAPITULATION

97 • Un chasseur achète une boîte de cartouches pour **1 950 F**, un flacon d'huile de **175 F** et une cartouchière pour **1 370 F.** 1° Combien a-t-il dépensé en tout ? 2° Il paie avec **3** billets de **1 000 F** et un billet de **500 F.** Combien lui rendra-t-on ?

98 • Un cultivateur veut vendre **2** vaches ; il espère les vendre chacune **65 000 F.** A la foire, il vend la première **3 000 F** de plus et la seconde **1 500 F** de plus qu'il n'espérait. Combien rapporte-t-il de la foire ?

99 • Votre mère va à l'épicerie où elle achète **1 kg** de pâtes pour **120 F, 3 kg** de sucre à **90 F le kg, 500 g** de fromage à **40 F les 100 g** et **250 g** de chocolat pour **82 F.** Quel est le prix des marchandises achetées ?

100 • Un ménage a dépensé dans un mois **1 437 F** de gaz et **1 308 F** d'électricité. Il doit payer, en outre, **52 F** pour la location du fourneau à gaz ; il a, de plus, acheté **6 lampes** à **70 F** chacune. Combien a-t-il dépensé ?

101 • Je commande dans un grand magasin un nécessaire à souder de **788 F,** une lampe à souder de **1 975 F** et une trousse d'outillage de **725 F.** On me réclame **135 F** pour l'expédition. Quelle somme dois-je envoyer au magasin ?

102 • Pour une représentation, **78** places à **50 F** ont été louées à l'avance. A l'entrée de la représentation on vend de plus **214** places à **50 F.** Quelle somme a-t-on recueillie ?

103 • J'ai assuré mon automobile et je paie chaque année **14 500 F** d'assurance contre les accidents, **1 510 F** contre le vol et **1 570 F** contre l'incendie. Combien ai-je à payer en tout chaque année ?

104 • Un garagiste achète une voiture d'occasion **273 000 F.** Il dépense **12 500 F** pour la remettre en état et **31 400 F** pour changer les pneus. A combien lui revient la voiture ?

105 • Le mobilier d'une salle à manger comprend **1** buffet, **1** table et **10** chaises. Le buffet est vendu **77 500 F,** la table **29 000 F** et chaque chaise **1 850 F.** Combien coûte le mobilier complet ?

106 • Un propriétaire achète une forêt pour **3 850 000 F** ; il paie en plus **623 000 F** de frais d'achat et **125 000 F** pour aménager une route. A combien lui revient la forêt ?

★**107** • Le réseau routier français comprend **40 000 km** de routes nationales, **191 628 km** de routes départementales, **420 204 km** de chemins vicinaux. Quelle est la longueur totale du réseau routier français ?

★**108** • Un automobiliste va de Paris à Orléans après avoir mis son compteur à 0. En arrivant dans cette ville, son compteur marque **127 km.** Il parcourt **98 km** aux environs d'Orléans et rentre à Paris. Combien son compteur marque-t-il en arrivant à Paris ?

★**109** • Un appareil photographique pèse **2 500 g,** le sac pèse **150 g,** le pied métallique **750 g,** une boîte de plaques **600 g.** Un photographe emporte **5** boîtes de plaques. Quel est le poids total du matériel qu'il emporte ?

★**110** • Pour mesurer la longueur de la piste d'un vélodrome, on a porté **25** fois la chaîne d'arpenteur de **10 m** et on a mesuré encore **5 m.** Quelle distance aura parcouru un coureur qui a fait **2** fois le tour de la piste ?

★**111** • Pour faire un gâteau, une ménagère emploie **3** œufs pesant ensemble **128 g, 165 g** de farine, **150 g** de sucre et **130 g** de beurre. Quel est le poids de la pâte ? En cuisant, le gâteau perd **10 g.** Quel est le poids du gâteau cuit ?

★**112** • Un ouvrier gagne **20 000 F** par mois. Il a dépensé **2 523 F** du **1**er au **5** avril et **3 700 F** du **5** au **10** avril inclus. Combien pourra-t-il encore dépenser du **10** au **30** avril ?

★**113** • Un garagiste avait **2 000 l** d'essence dans son réservoir. Il en vend **345 l,** puis **705 l,** puis **645 l.** Combien en a-t-il vendu en tout ? Que reste-t-il dans le réservoir ?

★**114** • J'achète une maison **1 825 650 F** et je paie en outre **305 875 F** de frais d'achat. Pour la faire réparer, j'achète des matériaux pour **46 350 F** et je paie **119 heures** d'ouvrier à **100 F l'heure.** Quel est le prix de revient de la maison ?

CALCUL MENTAL — Additionner 11, 21, 31... — On ajoute **10, 20, 30...,** puis **1.**

115 • Compter de **11** en **11** de **8** à **228.**

116 • Compter de **21** en **21** de **8** à **428.**

117 • Le prix d'une expédition par la poste est de **21 F.** Quel est le prix total d'un envoi dont la valeur est **108 F ? 215 F ? 629 F ?**

★**118** • Quel est le poids d'une caisse pleine qui, vide, pèse **11 kg** et qu'on charge de **32 kg ?** de **61 kg ?** de **39 kg ?**

Additionner 9, 19, 29... — On ajoute **10, 20, 30...** et on retranche **1.**

119 • Compter de **9** en **9** de **7** à **187.**

120 • Compter de **19** en **19** de **8** à **388.**

121 • Combien aurai-je dans ma tirelire si j'ajoute **9 F** à **124 F ?** à **112 F ?** à **76 F ?** à **59 F ?**

122 • Combien aura-t-on de litres de vin si on ajoute **19 l** dans un fût qui en contient déjà **210 l ? 116 l ? 543 l ? 318 l ?**

Additionner un nombre de 2 chiffres — On ajoute les dizaines, puis les unités.

123 • Après une hausse de **23 F,** combien paierai-je un achat de **116 F ?** de **182 F ?** de **209 F ?** de **237 F ?**

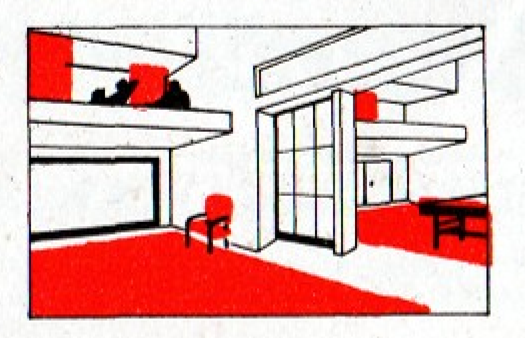
124 • Quel est le poids total d'une caisse pesant vide **27 kg,** chargée de **128 kg ? 215 kg ? 184 kg ? 109 kg ?**

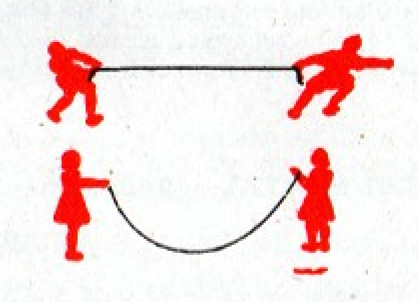
POUR VOS LOISIRS — Compter combien il y a de secondes dans un journée ? dans une année ? Combien s'est-il écoulé de secondes depuis votre naissance ?

LA LIGNE DROITE

EXEMPLES DE LIGNES DROITES — Les arêtes des murs du plafond, les bords des carreaux, les arêtes des tables sont des **lignes droites.** Le pli formé en pliant une feuille de papier est aussi une ligne droite.

L'intersection de deux surfaces plates est une ligne droite.





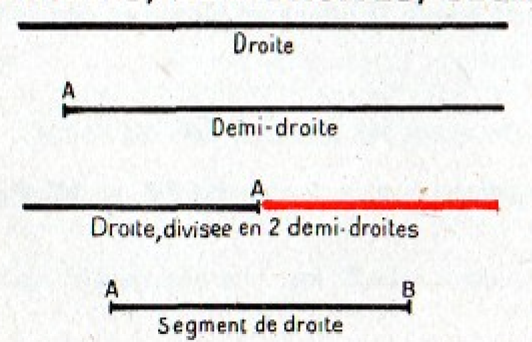
Lorsqu'on tend un fil entre deux clous, il prend la forme d'une ligne droite.

Si on marque deux points sur une feuille de papier, il n'y a qu'une manière de plier la feuille entre ces deux points. De même deux fils tendus entre deux mêmes clous se confondent.

La lumière se propage en ligne droite : la droite qui joint le sommet d'un poteau et son ombre donne la direction du soleil.

Par deux points, il passe une droite et une seule.

DROITES, DEMI-DROITES, SEGMENTS DE DROITES — Une droite peut être prolongée aussi loin qu'on le veut dans les deux sens. Elle est **illimitée** des deux côtés.

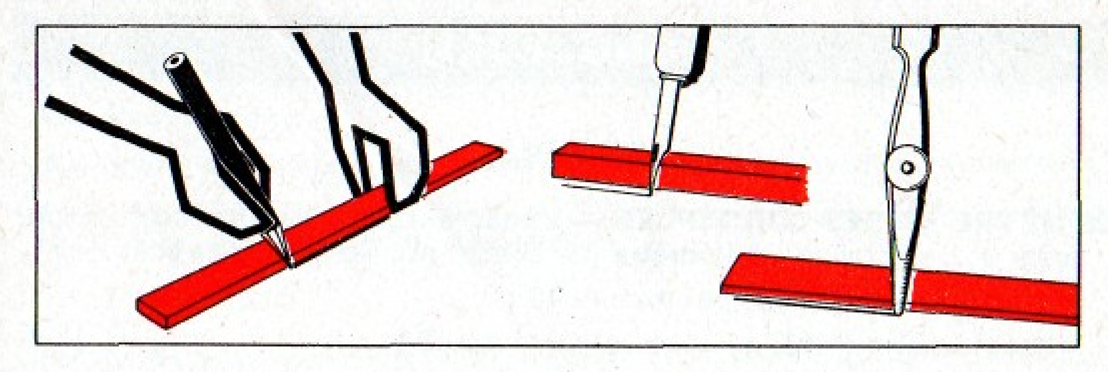


Une droite tracée à partir d'un point A et prolongée d'un seul côté est une **demi-droite.**

Une droite limitée par deux points A et B est un **segment de droite.**

Une ligne de visée est une **demi-droite ;** le côté d'un carré, ou d'un rectangle, est un **segment de droite.**

TRACÉ DE DROITES — 1° Sur un dessin — On se sert d'une règle.



La pointe du crayon suit exactement le bord de la règle. | L'extrémité de la plume est légèrement écartée du bord inférieur de la règle. | La pointe du tire-ligne suit le bord inférieur de la règle.

2° Sur le terrain — Le jardinier, le maçon, le terrassier se servent d'un cordeau tendu entre deux piquets. L'arpenteur aligne des jalons.



3° A l'atelier — Le menuisier, l'ébéniste se servent d'une règle plate en bois. L'ajusteur se sert d'une règle métallique.

EXERCICES — 125 • Vérifiez que votre règle est droite en traçant, entre deux points A et B, deux segments de droite, l'un avec une arête de la règle, l'autre avec la même arête, la règle étant retournée. Pour que la règle soit droite, il faut que les deux segments soient exactement confondus.

126 • Tracez à la règle et à la plume un trait fin, un trait fort, un trait pointillé, un trait mixte.

127 • Tracez à vue trois segments de droite à peu près égaux. Comparez-les, soit au moyen d'une bande de papier, soit au moyen d'un compas.

★128 • Tracez au double-décimètre un segment de droite de **8 cm.** Tracez un segment de droite égal au premier en utilisant une bande de papier ou un compas.

★129 • Tracez un segment de droite de **11 cm.** Repérez-le sur une bande de papier et par pliage, marquez le milieu du segment. Marquez le milieu des deux segments obtenus. Vérifiez au compas, puis au double-décimètre, l'égalité des quatre segments.

★130 • Joignez par une ligne droite en diagonale les deux coins opposés d'une page de votre cahier. Mesurer en centimètres la longueur de cette ligne.

LONGUEURS

MULTIPLES

LE MÈTRE ET SES MULTIPLES — L'unité principale des mesures de longueur et de distance est le **mètre** (en abrégé **m**). Ses multiples sont :

le **décamètre (dam),** qui mesure 10 m;

l'**hectomètre (hm),** qui mesure 100 m (ou 10 dam);

le **kilomètre (km),** qui mesure 1 000 m = 100 dam = 10 hm.

Dizaine de km 10 km	Kilomètre 10 hm 100 dam 1000 m	Hectomètre 10 dam 100 m	Décamètre 10m	Mètre
	km	hm	dam	m

131 • Combien y a-t-il de mètres dans **5 km ?** dans **6 hm ?** dans **3 dam ?**

132 • Combien y a-t-il de mètres dans **15 km ?** dans **12 hm ?** dans **11 dam ?**

133 • Combien y a-t-il de mètres dans **3 km** et **500 m ?** dans **15 km** et **750 m ?** dans **3 km** et **8 hm ?** dans **1 km, 3 hm** et **5 dam ?**

134 • Combien y a-t-il de kilomètres dans **15 000 m ?** dans **7 000 m ?** dans **20 hm ?**

ÉCRITURE — On peut exprimer une longueur ou une distance, par un **nombre entier** de mètres. Les chiffres représentent, de droite à gauche, des unités (mètres), des dizaines (décamètres), des centaines (hectomètres), des mille (kilomètres).

Dans **8 075 m,** il y a **8 km, 0 hm, 7 dam, 5 m.**

dans **310 m,** il y a **0 km, 3 hm, 1 dam, 0 m.**

On tient la place de toute unité non représentée par un zéro.

On peut exprimer une longueur, ou une distance, par un **nombre décimal,** en choisissant une unité plus grande et en mettant une virgule à la droite du chiffre qui représente cette unité.

8 075 m peut être écrit **8,075 km** ou **80,75 hm.**

310 m peut être écrit **0,310 km** ou **3,10 hm.**

135 • Exprimer en kilomètres les distances suivantes : **85 m ; 750 m ; 1 850 m ; 13 050 m ; 4 850 m.**

136 • Exprimer en mètres les distances suivantes : **0,450 km ; 0,075 km ; 0,8 km ; 3,8 km ; 10,800 km.**

137 • Exprimer en hectomètres les distances : **540 m ; 375 m ; 1 805 m.**

138 • Exprimer en décamètres les distances : **58 m ; 605 m ; 1 060 m.**

139 • Exprimer en mètres les longueurs : **15,60 hm ; 0,75 hm ; 3,07 hm ; 6,5 dam ; 48,3 dam ; 0,5 dam.**

140 • Le tour de la terre mesure **40 000 000 m.** Combien mesure-t-il de kilomètres ?

141 • Un écolier habite à **800 m** de l'école ; il fait le trajet **4** fois par jour. Quelle distance parcourt-il chaque jour en kilomètres ?

PROBLÈMES

142 • Un circuit de course à pied comprend **3** parties : une ligne droite de **1 250 m,** une courbe de **1 200 m** et une nouvelle ligne droite de **1 450 m.** Quelle distance, en kilomètres, parcourt un coureur qui fait **2** fois le tour de la piste ?

143 • Un facteur fait chaque jour **2** tournées : une petite tournée de **1 850 m** et une grande tournée de **7 500 m.** 1° Quelle distance parcourt-il chaque jour en mètres ? 2° Quelle distance en kilomètres a-t-il parcouru en **10** jours ?

144 • Un ouvrier habite à **1 200 m** de l'usine où il travaille. Il fait le trajet **4** fois par jour. 1° Quelle distance en mètres parcourt-il chaque jour ? 2° Quelle distance, en kilomètres, a-t-il parcourue en **5** jours de travail ?

145 • Le chemin de fer de Paris à Genève passe par Dijon, puis par Bourg. La distance de Paris à Dijon est de **315 km,** celle de Dijon à Bourg de **142 km,** celle de Bourg à Genève de **137 km.** Quelle est la distance de Paris à Genève ? (Faire un croquis à **2 mm** pour **10 km**).

146 • Pour mesurer la longueur d'une piste de course à pied, on a porté **15** fois la chaîne d'arpenteur de **10 m** et on a mesuré **7 m** en plus. 1° Quelle est la longueur de la piste ? 2° Quelle est la distance parcourue par un coureur qui a fait **5** tours ?

★147 • Un automobiliste fait le trajet Paris-Lille en automobile et son compteur, qui marquait **100 km** au départ, marque **353 km** à l'arrivée. 1° Quelle est la distance parcourue ? 2° L'automobiliste parcourt **37 km** aux environs de Lille et retourne à Paris. Que marquera son compteur à l'arrivée ?

★148 • Un terrain rectangulaire de **100 m** de longueur sur **64 m** de largeur est planté en vigne. Les rangées sont dans le sens de la longueur ; ellés sont séparées par une distance de **1 m** et il y a une rangée à chaque bord. Combien y a-t-il de rangées ? Quelle est leur longueur totale **en km** ?

★149 • Un cycliste remarque qu'il met **10** minutes pour faire **2 500 m.** 1° Quelle distance en kilomètres parcourt-il en **1** heure ? 2° Il roule à cette vitesse pendant **3** heures et **10** minutes. Quelle distance en kilomètres aura-t-il parcourue ?

★150 • Pour une course à pied, on a établi un circuit en **3** tronçons. Pour mesurer le premier, on a porté **15** fois la chaîne d'arpenteur de **10 m,** puis **7 m** ; pour le second **17** fois la chaîne de **10 m,** puis **4 m** ; pour le troisième **22** fois la chaîne de **10 m,** puis **5 m.** Quelle est la longueur totale du circuit ?

★151 • Une entreprise est chargée d'établir une ligne électrique entre deux villages distants de **14,600 km.** La ligne comprend **3** fils. Quelle longueur de fil faudra-t-il amener ? Combien faudra-t-il de bobines de chacune **100 m** ?

PROBLÈMES DE SOUSTRACTION

NOMBRES ENTIERS

SOUSTRACTION — Problème — Le caissier d'une banque a reçu en un jour **115 232 F,** mais il a payé **72 337 F.** Combien reste-t-il dans sa caisse le soir ?

On dispose les nombres et on les soustrait les uns des autres comme l'indique le tableau ci-dessous, en commençant par la droite.

	100aines de mille	10aines de mille	milles	centaines	dizaines	unités
GRAND NOMBRE	1	①1	5	①2	①3	①2
NOMBRE A SOUSTRAIRE	0+1	7	2+1	3 1	3	7
	0	4	2	8	9	5

Lorsque le chiffre du grand nombre est plus petit que le chiffre correspondant du petit nombre, on lui ajoute 10 et on retient 1 dizaine qu'on ajoute au chiffre, suivant à gauche, du petit nombre.

UTILITÉ DE LA SOUSTRACTION — Elle permet de calculer :

1° **Un reste — 152** • Un garagiste reçoit **15 350 l** d'essence, il en vend **9 685 l.** Combien lui en reste-t-il ?

153 • Un vigneron a récolté **23 530 l** de vin, il en vend **18 345 l.** Combien lui en reste-t-il ?

2° **Une différence — 154** • Un poste de T.S.F. coûte **32 885 F** dans une boutique et **29 995 F** dans une autre. Quelle est la différence de prix ?

155 • Jean mesure **163 cm** et Pierre **158 cm.** Quel est le plus grand ? Combien a-t-il en plus ?

3° **Un complément — 156** • Jean voudrait acheter une bicyclette de **8 250 F** ; il a déjà **5 475 F.** Combien lui manque-t-il ?

157 • Un coureur à pied doit parcourir **12 750 m.** Il a déjà parcouru **9 385 m.** Combien doit-il encore parcourir ?

4° **La partie inconnue d'une somme — 158** • Deux poulets pèsent ensemble **2 750 g.** L'un pèse **1 345 g.** Combien pèse l'autre ?

159 • J'ai parcouru **25 750 m** dans la journée, dont **16 875 m** le matin. Quelle distance ai-je parcourue l'après-midi ?

PREUVE DE LA SOUSTRACTION — On additionne le résultat et le petit nombre (qu'on a retranché), **on doit obtenir le grand nombre** (dont on a retranché le petit).

42 895 F + 72 327 F = 115 232 F.

160 • Effectuer les soustractions et faire la preuve :

37 946 F — 1 783 F ; 127 672 F — 48 570 F ;
76 556 F — 9 691 F ; 752 542 F — 172 537 F.

161 • Un employé a gagné **852 875 F** dans l'année ; il a dépensé **719 582 F.** Que lui reste-t-il ? Vérifier par une addition.

PROBLÈMES

162 • Je dispose de **735 400 F** pour acheter une maison de **920 000 F.** Combien me manque-t-il ? Combien aurai-je en trop en empruntant **200 000 F.**

163 • D'un tonneau de **224 l** de vin, plein, on soutire successivement **72 l, 66 l** et **28 l.** Combien a-t-on soutiré de litres en tout et combien en reste-t-il ?

164 • J'achète une chemise de **1 575 F** et une cravate de **179 F.** Je paie avec **2** billets de **1 000 F.** Combien me rendra-t-on ?

165 • Un journal est imprimé à **100 000** exemplaires. **23 696** journaux sont envoyés à des abonnés et **63 875** sont vendus au numéro. Quel est le nombre total des journaux vendus ? Quel est le nombre des journaux restants ?

166 • On achète **2** bobines de fil ayant chacune **460 m.** On utilise **734 m** de fil. Quelle longueur en reste-t-il ?

★167 • Dans une chambre le plafond est à **3,75 m** du plancher. Un lustre est suspendu à **45 cm** du plafond. A quelle hauteur est-il au-dessus du plancher ? De combien devra-t-on allonger la chaîne du lustre pour qu'il soit à **250 cm** du plancher ?

★168 • Michelet est né en **1798,** mort en **1874,** Victor Hugo est né en **1802,** mort en **1885.** 1° Lequel était le plus jeune et quelle était la différence d'âge ? 2° Lequel est devenu le plus âgé ? De combien ?

★169 • Une société de mutualité scolaire avait en caisse **19 563 F.** Elle a reçu **315** cotisations à **50 F** et une subvention de **5 550 F.** 1° Combien a-t-elle reçu en tout ? Elle a payé **512** journées de maladie à **30 F.** 2° Combien a-t-elle dépensé ? 3° Combien lui reste-t-il en caisse ?

★170 • Une ménagère a acheté **2** douzaines d'œufs et il lui est resté **150 F.** Pour en acheter une troisième douzaine, il lui aurait fallu **40 F** de plus. Quel est le prix de la douzaine ? Combien avait-elle de monnaie ?

RÉCAPITULATION

171 • Pour aller au village voisin vous pouvez prendre soit la route nationale qui mesure **7 500 m,** soit un sentier qui mesure **6 700 m.** 1° De combien le sentier est-il plus court que la route ? 2° Vous faites **100 m** en **2 minutes,** combien de temps gagnerez-vous en prenant le sentier ?

172 • L'indicateur des chemins de fer donne les distances suivantes sur une même ligne de chemin de fer : Paris-Limoges **404 km ;** Paris-Brive **503 km ;** Paris-Montauban **666 km.** Quelles sont les distances de Limoges à Brive ? De Brive à Montauban ? De Limoges à Montauban ? (Faire un croquis.)

173 • Le compteur d'une automobile marquait **12 725 km** au départ. L'automobiliste va à la ville voisine et, à l'arrivée, le compteur marque **12 796 km.** 1° Quelle est la distance des deux villes ? 2° Que marquera le compteur lorsque l'automobiliste sera de retour ?

174 • Le camion d'un marchand de charbon peut transporter **9 000 kg** de marchandises. On y charge **3 575 kg** d'anthracite et **2 325 kg** de boulets. Quel est le poids de ce premier chargement ? Combien pourra-t-on encore y charger de kg de coke ?

175 • Le trésorier de la coopérative avait en caisse **7 325 F.** Il reçoit **625 F** de cotisations, **728 F** de vente d'insignes, **1 500 F** de subvention. Il a payé **3 555 F** de livres de bibliothèque, **1 575 F** de location de films et **325 F** de dépenses diverses. Quels sont les totaux des encaissements et ceux des dépenses ? Que reste-t-il en caisse ?

176 • J'avais emporté **1 650 F** dans mon porte-monnaie. J'ai fait un achat que j'ai payé avec un billet de **1 000 F** et sur lequel on m'a rendu **230 F.** Quelle somme doit-il me rester dans mon porte-monnaie ?

177 • Votre mère achète **2** poulets pour **1 250 F.** Elle en revend un pour **680 F** et elle engraisse l'autre. Elle dépense pour cela **150 F** de nourriture. A combien lui revient le poulet gras ?

178 • Un cultivateur va vendre à la foire une vache et son veau. Il espère retirer **62 000 F** de la vente de la vache et **11 000 F** de celle du veau. Il vend les deux au même acheteur pour **76 500 F.** Combien cette vache et son veau lui ont-ils rapporté de plus qu'il n'avait espéré ?

★**179** • Un employé parisien qui travaille **75** jours par trimestre va habiter la banlieue. Il paie **3 500 F** de moins par trimestre pour le loyer, mais dépense **480 F** de plus par mois pour ses frais de transport et **20 F** de plus **par jour** de travail pour sa nourriture. Combien dépense-t-il en plus ou en moins par trimestre ?

★**180** • Un boulanger avait en magasin le dimanche soir **350 kg** de farine. Il en a reçu le mardi **450 kg** et le vendredi **975 kg.** Il a utilisé chaque jour **125 kg** de farine. Quel poids lui en reste-t-il le dimanche suivant à la fin de la journée ?

★**181** • Dans une commune on consomme **35 000 l** d'eau par jour en période de sécheresse. Au moment où commence la sécheresse, le réservoir d'eau de la commune a une réserve de **300 000 l** d'eau. Il est alimenté par une pompe fonctionnant jour et nuit et débitant **1 000 l** d'eau à l'heure. Combien restera-t-il de litres d'eau dans le réservoir après **10 jours** de sécheresse ?

★**182** • Un ouvrier agricole gagne **700 F par jour** de travail. Pendant le 1er trimestre il a travaillé **70** jours sur **90.** Les jours de travail, il dépense en moyenne **400 F** et les jours de repos, sa dépense augmente de **50 F.** Combien a-t-il gagné et combien a-t-il dépensé dans le trimestre ? Que lui reste-t-il ?

★**183** • Une boîte de lait condensé pleine pèse **580 g.** A moitié vide, elle pèse **330 g** 1° Quel est le poids du lait condensé contenu dans la boîte lorsqu'elle est à moitié vide ? 2° Quel est le poids de la boîte vide ?

★**184** • Le tarif des taxis est de **18 F par kilomètre** en charge et de **14 F le kilomètre** à vide. Je prends un taxi : je fais **20 km** dans le même sens ; en revenant vers mon point de départ, je fais **10 km** et j'abandonne le taxi qui rentrera à vide. Combien dois-je lui payer ? (Faire une figure.)

★**185** • Avec ses économies, Jean veut acheter une bicyclette munie d'un éclairage électrique et dont le prix est de **10 500 F.** Mais il lui manque **620 F.** Il achète la bicyclette sans éclairage, et il lui reste **280 F.** Quel est le prix de l'éclairage et celui de la bicyclette sans éclairage ?

★**186** • Sur une camionnette de boulanger on a chargé **96** pains de **2 kg, 148** pains de **1 kg** et **2** sacs de **125 kg** de farine. On la place sur une bascule qui marque **1 390 kg.** Quel est le poids de la camionnette vide ?

CALCUL MENTAL — Retrancher un nombre de 1 chiffre.

187 • Compter de **4** en **4,** en retranchant, de **397** à **305.**

188 • Compter de **7** en **7,** en retranchant, de **598** à **458.**

189 • Compter de **9** en **9,** en retranchant, de **900** à **720.**

190 • L'effectif de l'école est de **253** élèves ; il y a **8** absents. Combien y a-t-il de présents ?

191 • Il y a **182** élèves dans la cour ; il en est parti **7,** puis **6.** Combien en reste-t-il ?

Retrancher un nombre de dizaines — On soustrait les dizaines sans changer le chiffre des unités.

192 • Compter de **50** en **50,** en retranchant, de **758** à **408.**

193 • Compter de **80** en **80,** en retranchant, de **816** à **416.**

194 • Compter de **30** en **30,** en retranchant, de **627** à **327.**

195 • Avec une remise de **40 F,** combien paierai-je pour un achat de **517 F ?** de **628 F ?** de **905 F ?** de **238 F ?** de **111 F ?**

196 • Combien me reste-t-il si je prends un billet de **50 F** dans mon porte-monnaie, qui contient : **128 F ; 613 F ; 350 F ; 302 F ; 98 F ; 112 F ?**

RENSEIGNEZ-VOUS — Si une route nationale traverse votre commune, notez la position des bornes et déterminez ainsi la longueur de la traversée de votre village d'une limite à l'autre. Quel est le numéro de cette route ? Où va-t-elle ?

LONGUEURS

SOUS-MULTIPLES

SOUS-MULTIPLES DU MÈTRE — Ce sont :

le **décimètre (dm),** **dixième** du mètre (1 m = 10 dm);
le **centimètre (cm),** **centième** du mètre (1 m = 100 cm);
le **millimètre (mm),** **millième** du mètre (1 m = 1 000 mm).

On utilise aussi le **dixième** et le **centième de mm.**

Mètre 10 dm 100 cm 1 000 mm 10000 dix. de mm	Décimètre 10 cm 100 mm 1 000 dix. de mm	Centimètre 10 mm 100 dix. de mm	Millimètre 10 dix. de mm	Dixième de millimètre
m	dm	cm	mm	dix. de mm

197 • Combien y a-t-il de décimètres dans **3 m ?** dans **3 m** et **4 dm ?** dans **6 m** et **8 dm ?**

198 • Combien y a-t-il de centimètres dans **5 m ?** dans **8 dm ?** dans **1 m** et **5 dm ?** dans **3 m et 4 dm ?** dans **2 m et 50 cm ?**

199 • Combien y a-t-il de millimètres dans **2 m ?** dans **5 dm ?** dans **3 cm ?** dans **15 dm ?** dans **75 cm ?** dans **10 cm ?**

200 • Combien y a-t-il de millimètres dans **2 m** et **5 dm ?** dans **1 m** et **75 cm ?**

ÉCRITURE — On peut exprimer une petite longueur par un **nombre entier** de centimètres ou de millimètres. Les chiffres représentent de droite à gauche, les unités choisies, les dizaines, les centaines...

Dans	**1 275 mm**	il y a	**1 m,**	**2 dm,**	**7 cm,**	**5 mm ;**
dans	**205 mm**	il y a	**0 m,**	**2 dm,**	**0 cm,**	**5 mm ;**

On peut exprimer une longueur par un **nombre décimal** en choisissant une unité plus grande et en mettant une virgule à la droite du chiffre qui représente cette unité.

1 275 mm	peut être écrit	**1,275 m**	ou	**127,5 cm ;**
205 mm	peut être écrit	**0,205 m**	ou	**20,5 cm.**

201 • Exprimer en mètres les longueurs : **105 dm ; 85 dm ; 9 dm ; 15 dm.**

202 • Combien y a-t-il de décimètres dans : **0,80 m ? 1,50 m ? 3,70 m ?**

203 • Exprimer en mètres les longueurs : **75 cm ; 125 cm ; 250 cm ; 625 cm.**

204 • Combien y a-t-il de centimètres dans : **3,50 m ? 2,75 m ? 0,25 m ?**

205 • Exprimer en mètres, puis en centimètres, les longueurs : **145 mm ; 1 075 mm ; 55 mm ; 1 585 mm.**

206 • Combien y a-t-il de millimètres dans **1,275 m ?** dans **0,135 m ?** dans **0,052 m ?**

PROBLÈMES

207 • Un piéton a étalonné son pas qui est d'environ **70 cm.** De la mairie de sa commune à sa maison, il a fait **800 pas.** Quelle est la distance en mètres ? en kilomètres ?

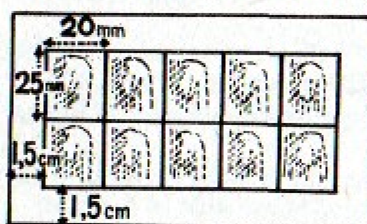
208 • Une canne a **108 cm** de longueur. Je mesure la longueur d'un jardin avec cette canne. J'ai pu la porter **10** fois bout à bout et il reste environ une moitié de canne. Quelle est, en mètres, la longueur du jardin à **1 dm** près ?

209 • Une vis à bois a **4,5 cm** de longueur ; elle s'enfonce de **5 mm** à chaque tour. 1° De combien de centimètres la vis s'est-elle enfoncée après **7** tours ? 2° Combien faudrait-il encore faire de tours pour l'enfoncer complètement ?

210 • Un tourneur doit faire un barreau de chaise ayant environ **3,8 cm** de diamètre, mais pouvant avoir **2 mm** de plus ou de moins. Quel est, en millimètres, le plus petit ou le plus grand diamètre qu'il peut donner à son barreau ?

211 • Dans une ville, on perce une avenue de **24 m** de largeur totale, bordée de chaque côté d'un trottoir de **180 cm** de largeur. Quelle sera, en mètres, la largeur de la chaussée ?

★212 • Pour carreler le plancher d'une salle de bains, on a mis **20** carreaux sur la longueur et **10** carreaux sur la largeur. Les carreaux sont des carrés de **150 mm** de côté. Quelles sont, en mètres, les dimensions de la salle de bains ?



★213 • Un timbre-poste a la forme d'un rectangle de **25 mm** sur **20 mm.** Dans une page d'album, il y a **2 rangées de 5 timbres** et tout autour une marge de **1,5 cm.** Quelles sont les dimensions de la page en centimètres ?

★214 • Une enveloppe de format commercial mesure **13,6 cm** sur **10,6 cm.** Pour qu'une feuille de papier à lettre, pliée en quatre, puisse entrer dans l'enveloppe il faut qu'elle ait au moins **1 mm de moins** que l'enveloppe en longueur et en largeur. Quelles doivent être les dimensions, en centimètres, de la feuille de papier non pliée ? (Faire d'abord un pliage.)

★215 • Un livre a **35 cm** de longueur, **20 cm** de largeur et **24 mm** d'épaisseur. On fait un paquet de **12** livres semblables en **deux piles de 6 livres,** mises l'une à côté de l'autre, dos contre dos. Quelles sont, en millimètres, les dimensions du paquet ?

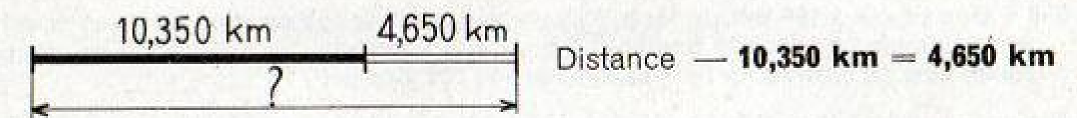
★216 • Un lit de milieu mesure **140 cm** de largeur et **1,95 m** de longueur. On veut faire un couvre-lit qui dépasse le lit de **25 cm** à la tête et au pied et de **40 cm** de chaque côté. Quelles dimensions, en mètres, faudra-t-il lui donner ?

9ème LEÇON

ADDITION ET SOUSTRACTION DES NOMBRES DÉCIMAUX

PROBLÈMES INVERSES DE SOUSTRACTION

ADDITION — Problème — Pour aller de la ville à une ferme, on peut d'abord faire un trajet de **10,350 km** en autobus, et il reste à faire un trajet à pied de **4,650 km.** Quelle est la distance de la ville à la ferme ?



Distance — **10,350 km = 4,650 km**

On additionne au reste le trajet déjà fait : 10,350 + 4,650 = **15 km.**

On peut additionner les nombres entiers de mètres. On peut additionner directement les nombres décimaux exprimés avec la même unité (km), et alignés, la virgule sous la virgule.

10 350 m	10,350 km
+ 4 650 m	+ 4,650 km
15 000 m	**15,000 km**

217 • Effectuer les additions :

16,850 km + 3,125 km ; 0,125 km + 1,700 km + 2,575 km.

218 • Une ouvrière a utilisé 2,65 m de dentelle et il lui en reste 1,85 m. Quelle longueur en avait-elle ?

219 • D'après le compteur de ma voiture j'ai parcouru aujourd'hui 115,5 km. Il restait hier soir au compteur totalisateur 12 375,8 km. Combien ce compteur marque-t-il ce soir ?

SOUSTRACTION — Problème — Un garage a **4,25 m** de longueur. On y loge une voiture et il reste un espace de **1,75 m** derrière la voiture. Quelle est la longueur de la voiture ?

1,75 m
4,25 m

4,25 m — longueur de la voiture = **1,75 m.**

On soustrait le reste du grand nombre : 4,25 — 1,75 = **2,50 m.**

On peut soustraire les nombres entiers de cm. On peut soustraire directement les nombres décimaux exprimés avec les mêmes unités et alignés, la virgule sous la virgule.

425 cm	4,25 m
— 175 cm	— 1,75 m
250 cm	**2,50 m**

220 • Effectuer les soustractions et faire la preuve :

3,25 m — 2,85 m ; 6,850 km — 3,725 km.

PROBLÈMES

221 • Un rectangle a pour dimensions : **5,8 cm** et **12,4 cm.** Faire la figure. Quelle est la longueur du périmètre ?

222 • Une ménagère veut installer entre les **2** murs de son grenier une corde pour faire sécher son linge. Les **2** murs sont distants de **8,75 m** et on perd **15 cm** à chaque extrémité pour la ligature. 1° Quelle longueur de corde doit-elle acheter ? 2° Elle en achète **10 m,** quelle longueur lui en reste-t-il ?

223 • Un motocycliste voudrait parcourir **40,500 km** en **1** heure. Il parcourt **10,800 km** pendant le premier quart d'heure, **10,200 km** pendant le second et **8,600 km** pendant le troisième. Combien devra-t-il parcourir pendant le dernier quart d'heure ?

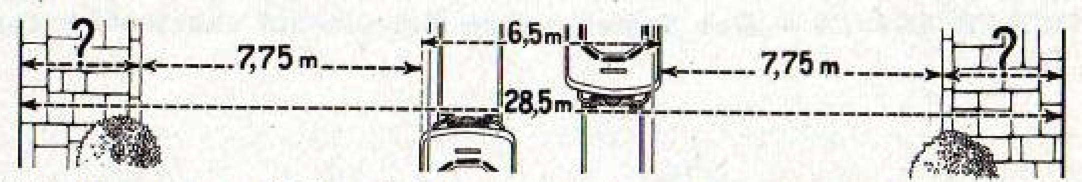
224 • On veut construire un garage pour une voiture de **3,35 m** de longueur. On doit ménager en avant de la voiture un espace de **0,45 m** et en arrière un espace de **0,75 m.** Quelle profondeur faudra-t-il donner au garage ? (Faire une figure à **2 cm** par **m.**)

225 • J'avais **1 355 F** dans mon porte-monnaie. Après avoir fait diverses dépenses, il me reste **785 F.** Combien ai-je dépensé ?

226 • Après une hausse de **5 275 F,** un mobilier revient à **48 250 F.** Quel était son prix avant la hausse ?

227 • Après une baisse de **235 F,** un outil se vend **1 850 F.** Quel était son prix avant la baisse ?

228 • Votre mère avait **1 325 F** dans son porte-monnaie. Avant de faire des courses, elle ajoute un billet de **5 000 F.** En revenant, il lui reste **2 845 F.** Combien a-t-elle dépensé ?



★**229** • Une avenue a **28,50 m** de largeur totale, trottoirs compris. Le tramway occupe au milieu une largeur de **6,50 m.** De chaque côté du tramway, il y a une chaussée de **7,75 m** et un trottoir. Quelle est la largeur de chacun des **2** trottoirs ?

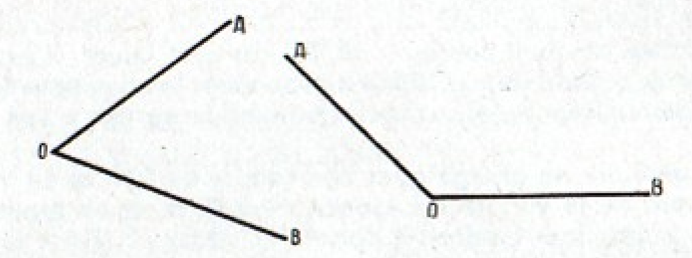
★**230** • La section d'une poutre de bois est un rectangle de **18 cm** de longueur. On débite à la scie cette poutre en **3** planches par 2 traits de scie dans le sens de la largeur du rectangle. Chaque trait de scie a **0,9 mm** d'épaisseur. Quelle sera l'épaisseur de chacune des planches obtenues ?

★**231** • Un radiateur de chauffage central est formé de **9** éléments parallèles. Chaque élément a **37 mm** d'épaisseur et les éléments sont fixés à **31 mm** les uns des autres. Quelle est, en mètres, la longueur du radiateur ? (Faire une figure à **10 cm par mètre.**)

★**232** • Une gravure a **0,135 m** de largeur et **0,270 m** de longueur. On l'encadre en laissant tout autour une marge de **3 cm.** La baguette du cadre a **13 mm** de largeur. 1° Quelles seront les dimensions extérieures du cadre ? 2° Quelle longueur de baguette doit-on acheter ? 3° La baguette ne se vendant que par mètres entiers, quel sera le déchet ?

LES ANGLES

ANGLES — Deux demi-droites issues d'un même point O forment un **angle.**

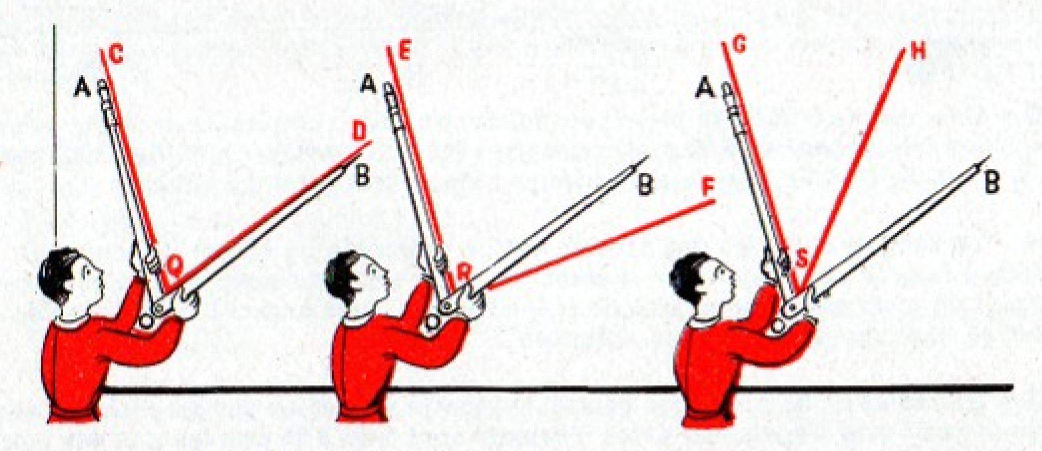


Le point O est le **sommet** de l'angle. Les demi-droites OA et OB supposées prolongées indéfiniment sont les **côtés** de l'angle. On nomme cet angle : AOB ou angle de OA avec OB.

233 • Montrez des angles dans la classe. Pour chacun d'eux, indiquez quel est le sommet, quels sont les côtés.

234 • Plier une feuille de papier suivant deux plis ; la rouvrir et tracer les plis au crayon. Combien a-t-on formé d'angles ? Mettez des lettres et nommez-les ?

ANGLES ÉGAUX — Des angles qui se superposent exactement sont égaux.



Les angles CQD et AOB sont égaux.

Par contre, les angles AOB et ERF ne se superposent pas exactement.

L'angle ERF est **plus grand** que l'angle AOB. Il le contient.

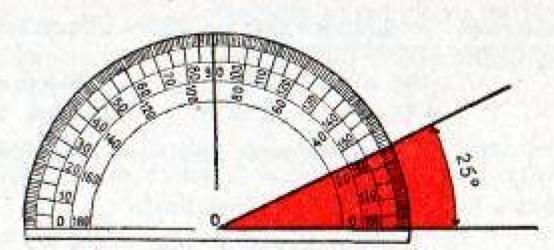
L'angle GSH est **plus petit** que l'angle AOB. Il est contenu dans AOB.

La grandeur d'un angle ne dépend pas de la longueur de ses côtés.

Un angle se mesure en degrés avec un rapporteur gradué de 0 à 180 degrés (en abrégé 180°).

Deux angles égaux ont des mesures égales.

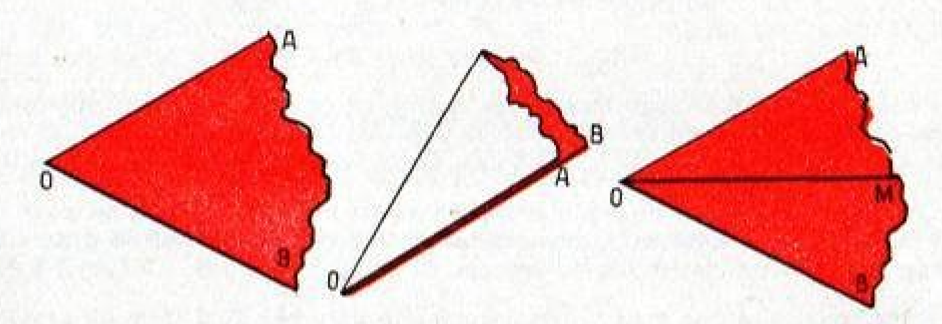
235 • Tracer un angle de **60** degrés.



TRACÉ D'UN ANGLE AU RAPPORTEUR

236 • Tracer un angle AOB de **65°**. Tracer un angle AOD **plus grand** que AOB, un angle AOF **plus petit** que AOB. Les mesurer au rapporteur.

BISSECTRICE D'UN ANGLE — Lorsque par pliage on fait se superposer les deux côtés OA et OB d'un angle, on divise l'angle en deux angles égaux AOM et MOB. Le pli (prolongé) est une demi-droite OM qui est la **bissectrice** de l'angle AOB.



La mesure des angles égaux AOM et MOB est la **moitié** de la mesure de l'angle AOB.

237 • Tracer et découper un angle AOB de **80°**, puis, par pliage, sa bissectrice OM. Vérifier l'égalité des angles formés, en mesurant avec le rapporteur.

238 • Tracer un angle AOB de **60°**. Tracer au jugé sa bissectrice OM. Vérifier par décalquage et pliage, puis avec le rapporteur.

239 • Tracer avec un même côté et de part et d'autre, des angles de **50°** et de **70°**. Quel est l'angle des 2 nouveaux côtés ? Vérifier en le mesurant.

240 • Mesurer, au rapporteur, l'angle formé par le coin d'une feuille de votre cahier.

241 • Plier une feuille de papier suivant **2** plis qui se coupent. Découper suivant ces plis. Assembler et coller les **4** fragments obtenus en laissant apparaître en blanc les deux lignes droites. Marquer sur la figure les angles égaux.

242 • Tracer un angle de **120°**, puis sa bissectrice à l'aide du rapporteur.

RÉCAPITULATION

243 • Effectuer les additions :

3,700 km + 5,525 km + 1,050 km ; **15,8 cm + 3,6 cm + 0,3 cm.**
1,63 m + 3,50 m + 2,85 m ; **675 F + 45 F + 1 800 F.**

Trouver pour chaque addition, l'énoncé d'un problème.

244 • Effectuer les soustractions :

13 850 F — 1 975 F ; **3,95 m — 2,75 m ;**
119,650 km — 28,375 km ; **24,8 cm — 17,9 cm.**

Trouver pour chaque opération, l'énoncé d'un problème.

245 • Votre mère a fait dans un magasin trois achats de **3 195 F, 925 F** et **385 F.** Combien a-t-elle dépensé en tout ? Elle était partie avec un billet de **10 000 F,** combien rapporte-t-elle ?

246 • Compléter la facture de l'épicier :

10 l de vin	**625 F**
10 kg de sucre	**930 F**
10 paquets de biscuits........	.... **F**
Total..................	**1 980 F**

247 • Pour qu'un tiroir s'ouvre facilement, il faut, de chaque côté, une différence de **2 mm,** entre la largeur du tiroir et celle de son logement. On mesure sur un meuble la largeur du logement du tiroir : **54,8 cm.** Quelle doit être la largeur du tiroir ?

248 • On mesure les tailles de **3** écoliers et on trouve : pour Paul **1,435 m,** pour Pierre **1,377 m,** pour Jean **1,466 m.** Comment range-t-on ces élèves par rang de taille et quelles sont en centimètres les différences de ces tailles ?

249 • Pour construire une maison, on creuse une tranchée de **2,75 m** de profondeur et on bâtit à partir du fond de la tranchée des murs de **16,50 m** de hauteur. Quelle sera la hauteur des murs au-dessus du sol ?

250 • Une voiture automobile parcourt **215,8 km ;** puis, dans le même sens après un arrêt : **122,7 km.** Après un deuxième arrêt, elle retourne en arrière par le même chemin et parcourt **195,3 km.** Quelle était la distance du 2ᵉ arrêt, puis du 3ᵉ arrêt au point de départ ?

★**251** • Dans un bureau, la hauteur du plafond est de **3,45 m.** La hauteur de la table de travail est de **0,82 m.** On veut suspendre au plafond une lampe électrique qui doit être à **75 cm** au-dessus de la table. Quelle longueur de fil emploiera-t-on ? (Faire une figure à **2 cm par m.**)

★**252** • Dans une ville, on veut transformer un chemin vicinal en avenue. Le chemin avait **6,50 m** de largeur ; on augmente cette largeur de **10,50 m** et on construit à l'intérieur de l'avenue **2** trottoirs de **2,15 m** de largeur. Quelle sera la largeur de la chaussée ? (Faire une figure à **1 cm par mètre.**)

★**253** • Un cycliste remarque qu'à chaque tour de pédale, la roue de la bicyclette fait **4** tours. Le tour de la roue mesure **1,75 m.** 1° Quel est le développement de la bicyclette ? (Longueur parcourue par tour de pédale.) 2° Après **100** tours de pédale quelle distance resterait-il à parcourir pour faire **1 km** ?

★**254** • Un cultivateur parcourt **78 m** en **100** pas. 1° Quelle est la longueur moyenne d'un de ses pas ? 2° Le cultivateur fait **125** pas sur la longueur d'un champ rectangulaire et **75** pas sur la largeur. Quel est le périmètre du champ ?

★**255** • Un cadre a une largeur de **17,5 cm** et une longueur **double.** Quelle longueur de baguette a-t-on employée ? elle à **15 mm** d'épaisseur. Quelles sont les dimensions intérieures du cadre ?

★**256** • Pour aller de Paris à Dijon, on passe par Sens, puis par Auxerre. (Faites un croquis.) A la sortie de Paris, une plaque indicatrice indique : Sens **112,800 km,** Dijon **330 km** et, à Sens, une plaque indique : Auxerre **57,500 km.** Quelle est la distance de Paris à Auxerre ? d'Auxerre à Dijon ? de Dijon à Sens ?

★**257** • Une porte frotte sur le sol. Pour qu'elle puisse jouer librement, il faudrait la soulever de **0,7 cm** au moins. On dispose, pour cela, de rondelles métalliques qu'on pose sur les gonds et qui ont **1,5 mm** d'épaisseur. **Cinq** rondelles sont-elles suffisantes ? Aurait-on pu se contenter de quatre ?

CALCUL MENTAL — Retrancher 11, 21, 31... — On retranche d'abord **10, 20, 30...** et on retranchera encore **1** de ce résultat.

258 • Compter de **11** en **11,** en retranchant, de **727** à **507.**

259 • Compter de **21** en **21,** en retranchant, de **842** à **422.**

260 • Avec **51 F** de rabais, combien paiera-t-on un objet marqué **665 F ? 776 F ? 824 F ? 609 F ? 525 F ? 650 F ?**

Retrancher 9, 19, 29... — On retranche d'abord **10, 20, 30...** et on ajoute ensuite **1** au résultat.

261 • Compter de **9** en **9,** en retranchant, de **216** à **296.**

262 • Compter de **19** en **19,** en retranchant, de **727** à **518.**

263 • En enlevant **39 l** de vin, combien en reste-t-il dans un fût qui en contenait **228 l ? 114 l ? 445 l ? 995 l ? 1 000 l ?**

Retrancher un nombre de 2 chiffres — On retranche les dizaines, puis les unités.

264 • Compter de **42** en **42,** en retranchant, de **856** à **310.**

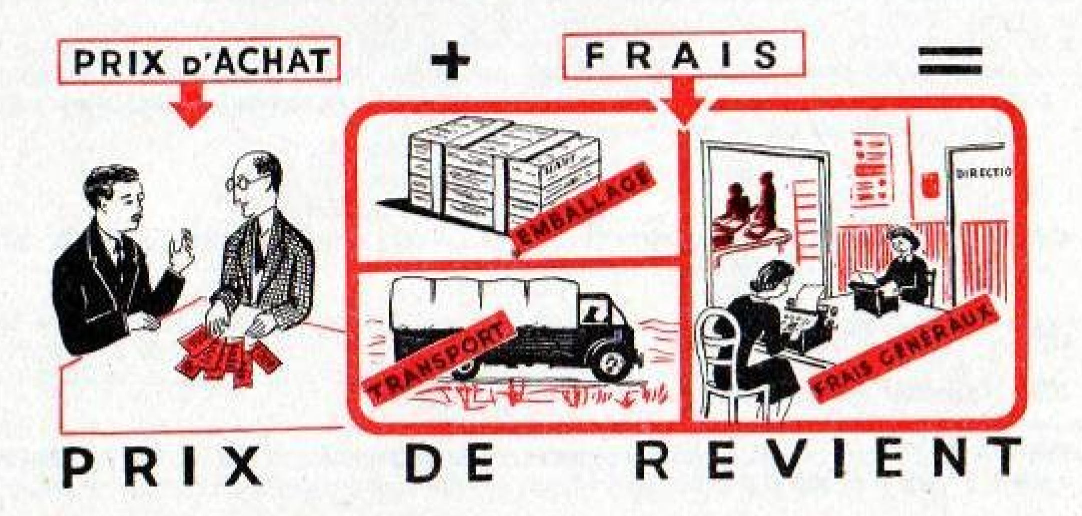
265 • Quel est le poids de la marchandise mise dans une caisse, qui pèse, vide **23 kg** et pleine **96 kg ? 112 kg ? 182 kg ? 216 kg ? 109 kg ?**

POUR VOS LOISIRS — Fabriquez un double décimètre en carton fort. Fabriquez-vous aussi par décalquage, un rapporteur, en fort papier transparent.

LE COMMERCE

PRIX D'ACHAT - FRAIS - PRIX DE REVIENT.

RÈGLES DU COMMERCE — L'épicier, le laitier, le boucher, qui achètent des produits pour les revendre, sont des **commerçants.**



Prix d'achat — Le commerçant achète la marchandise. Le prix qu'il la paie est le **prix d'achat.**

Frais et prix de revient — Le commerçant paie en plus des **frais :** emballage de la marchandise, transport, déballage, ainsi que des **frais généraux** (personnel, loyer, impôts). Le prix total payé pour une marchandise est le **prix de revient.**

Prix de revient = prix d'achat + frais.
Frais = prix de revient — prix d'achat.
Prix d'achat = prix de revient — frais.

266 • Un marchand achète une bicyclette d'occasion **5 850 F ;** il paie **385 F** pour l'emballage et **95 F** pour le transport. Quel est le prix de revient de la bicyclette ?

267 • Un marchand de primeurs achète un cageot de pêches qu'il paie **1 330 F ;** il paie **35 F** pour le transport du cageot plein et **11 F** pour le retour de cageot vide. Quel est le prix de revient des pêches ?

268 • Sur un livre qu'il vend **170 F** un libraire a eu **30 F** de remise. Combien l'a-t-il payé ? Avec les frais, le livre lui revient à **155 F.** A combien se sont élevés les frais ?

269 • Sur une paire de chaussures, un commerçant a **310 F** de frais. Le prix de revient est de **980 F.** Quel est le prix d'achat ?

270 • Dans le commerce des fruits, les frais représentent **la moitié du prix d'achat.** Quel sera le prix de revient de **10 kg** de fruits payés **64 F le kg ?**

PROBLÈMES

271 • Un commerçant achète un porc de **18 750 F.** Il le nourrit pendant un mois, ce qui lui coûte **2 260 F.** Il a payé en outre **455 F** pour l'amener chez lui. 1° Quel est le total des frais ? 2° Quel est le prix de revient du porc à la fin du mois ?

272 • Un épicier de village va à la ville voisine acheter pour **3 500 F** de fruits ; il a payé **150 F** de chemin de fer. Le transport des cageots lui a coûté **140 F.** Quel est le total des frais et quel est le prix de revient des fruits ?

273 • Un commerçant achète des pommes par sacs de **50 kg** qu'il paie **1 125 F** le sac ; il paie en outre **85 F** de frais de transport par sac. Quel est le prix de revient d'un sac et celui de **100 kg** de pommes ?

274 • Un cultivateur achète un champ **135 750 F.** Il aura à payer en plus les frais d'enregistrement qui s'élèvent à **26 150 F** et les frais de notaire. Il paie en tout **164 300 F.** A combien se sont élevés les frais de notaire ?

275 • Un marchand d'automobiles estime qu'il a **5 300 F** de frais généraux par voiture achetée. Il paie en outre **1 250 F** par voiture pour le transport et **225 F** pour le lavage et le graissage des voitures. 1° Quel est le total de ses frais par voiture ? 2° Le prix de revient d'une voiture est alors de **325 000 F,** quel était le prix d'achat ?

★**276** • Un tonneau de cidre de **100 l** m'est revenu à **3 700 F.** J'avais payé **300 F** de transport. Quel a été le prix d'achat du litre ?

★**277** • Un épicier achète **200 kg** de riz à **8 600 F le quintal** Il met ce riz en paquets et fait **4** paquets avec chaque kg de riz. 1° Combien a-t-il de paquets ? 2° Les paquets vides lui coûtent **155 F** le **100** et la mise en paquets **110 F** le **100.** Quel est le prix de revient total ?

★**278** • Un marchand a acheté **100** douzaines d'œufs à **180 F** la douzaine. L'emballage des œufs lui a coûté **350 F** et le transport **220 F.** 1° Quel est le prix de revient des œufs vendus dans la boutique ? 2° Il s'ajoute à ce prix **3 500 F** de frais généraux, quel est le prix de revient total des œufs ?

★**279** • Un marchand de charbon commande **100** tonnes de charbon à **8 950 F la tonne.** Il paie en outre **175 F** de transport **par tonne.** Entre la commande et la livraison, le charbon baisse de **150 F par tonne,** mais le transport augmente de **20 F par tonne.** 1° Quel est le prix de revient du charbon ?

★**280** • Un cultivateur achète une vache **58 500 F** y compris les frais de transport. Il la nourrit pendant **30** jours et estime qu'après ce délai, elle lui revient à **63 180 F.** A combien a-t-il estimé les frais de nourriture, par jour, de la vache ?

MULTIPLICATION PAR UN NOMBRE DE UN CHIFFRE

MULTIPLICATION — *Lorsqu'on cherche le prix de* **6** *mouchoirs à* **80 F** chacun, on fait une **multiplication :**

80 F × 6 = 480 F

80 est le nombre qu'on multiplie, ou **multiplicande**;
6 est le nombre par lequel on multiplie, ou **multiplicateur**;
480 est le **produit** de la multiplication;
80 et **6** sont les facteurs du produit.

281 • Quel est le prix de **6** crayons à **8 F** chacun? à **9 F?** à **15 F?**

282 • Quel est le prix de **7** journaux à **15 F?** à **18 F?**

MULTIPLICATEUR DE 1 CHIFFRE — Problème — Un marchand achète **6** tables à **3 574 F** l'une. Quelle somme doit-il payer?

Pour payer 6 fois 3 574 F, il donne :

6 fois	4 pièces de 1 F	ou 24 pièces de 1 F	=	24 F
6 fois	7 pièces de 10 F	ou 42 pièces de 10 F	=	420 F
6 fois	5 billets de 100 F	ou 30 centaines de francs	=	3 000 F
6 fois	3 billets de 1 000 F	ou 18 mille francs	=	18 000 F
		En tout	=	**21 444 F**

Prix des **6** tables : **3 574 F × 6 = 21 444 F.**

RÈGLE ET DISPOSITION PRATIQUE — On commence la multiplication par la droite. On multiplie successivement chaque chiffre du multiplicande par le multiplicateur. Lorsqu'un produit a 2 chiffres, on écrit le chiffre des unités et on retient le chiffre des dizaines pour l'ajouter au produit suivant.

```
 3    5    7    4
×               6
─────────────────
18+30 +42 +24
21    4    4    4
```

283 • Effectuer les multiplications :

7 585 F × 8; 3 725 km × 4;
1 054 m × 5; 8 650 kg × 7.

Trouver un énoncé de problème pour chaque multiplication.

284 • Quel est le prix de **5 kg** de beurre à **525 F le kg?**

285 • Un ouvrier gagne **745 F** par jour et travaille **6 jours** par semaine. Combien gagne-t-il dans la semaine ?

286 • Un écolier fait tous les jours **4 fois** un trajet de **1 750 m.** Quelle distance parcourt-il par jour en mètres ? En kilomètres ? Quelle distance parcourt-il en une semaine de **5 jours** de classe ?

287 • Quel est le poids de **6** sacs de blé de **108 kg** chacun ? de **4** tombereaux de betteraves de chacun **1 375 kg ?**

PROBLÈMES

288 • Effectuer les multiplications :

12 737 kg × 7 ; 438 F × 6 ;
228 l × 4 ; 25 328 F × 5.

Trouver un énoncé de problème pour chacune d'elles.

289 • En bordure d'une rue de **500 m** de long, on a construit **45** maisons de **8 m** de façade. 1° Quelle est la longueur du terrain occupé ? 2° Celle du terrain disponible ?

290 • Un camion peut contenir **3 575 kg** de charbon. Pour transporter le contenu d'un wagon, il a fait **6** voyages pleins et un dernier voyage avec seulement **1 950 kg** de charbon. Quel est le poids total du charbon transporté ?

291 • Une antenne de T.S.F. a **3 fils** mesurant chacun **28 m ;** il faut compter en plus **17 m** pour le fil qui relie l'antenne au poste. Quelle longueur de fil faut-il acheter ? Quel en sera le prix à **9 F le mètre ?**



292 • Avec une subvention de **10 000 F,** une école achète **8** cartes de géographie à **680 F** pièce et **9** gravures à **92 F** pièce. Quel est le prix total de ces objets ? Elle obtient une remise de **215 F.** Combien aura-t-elle à payer et combien lui restera-t-il ?

★293 • Effectuer les multiplications :

1 295 × 7 ; 1 295 × 3.

Additionner les produits. Pouvait-on prévoir le résultat ?

★294 • Une vigne se compose de **9** rangées de ceps de **115 m** de longueur. Les ceps sont soutenus par **3** rangs de fil de fer. 1° Quelle longueur de fil de fer faut-il acheter ? 2° Le fil se vend en rouleaux de **100 m.** Combien faudra-t-il acheter de rouleaux et quelle sera la longueur de fil inemployé ?

★295 • Une coopérative scolaire achète **3** trousses d'outillage à **550 F** chacune et **4** autres trousses à **1 250 F** pièce. Elle achète en outre **9 m²** de contre-plaqué à **250 F le mètre carré.** 1° Quelle est la dépense ? 2° Pour la payer, les élèves fabriquent des jouets à raison de **12 par mètre carré** de contre-plaqué. Ils vendent ces jouets **20 F** pièce. Quel est le prix de vente des jouets ? Combien leur restera-t-il à payer après cette vente ?

★296 • Un ouvrier travaille **8** heures par jour et **6** jours par semaine. Il gagne **95 F** de l'heure. 1° Combien gagne-t-il par jour ? par semaine ? 2° Au cours d'une semaine, il a fait en plus **8** heures supplémentaires payées le **double.** Combien a-t-il gagné pendant cette semaine ?

LONGUEURS

MESURES EFFECTIVES

MESURES ORDINAIRES — Le décamètre — Pour mesurer des longueurs sur le terrain ou sur les routes, on utilise une **chaîne d'arpenteur** qui a une longueur de 1 décamètre (1 dam) ou 10 m.



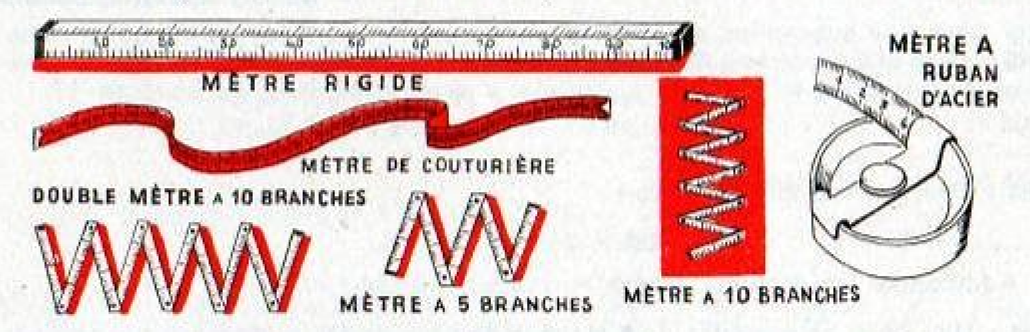
CHAÎNE D'ARPENTEUR

297 • Comment sont marqués les mètres sur la chaîne d'arpenteur ? et les décimètres ?

298 • Pour mesurer la longueur d'un champ, on a porté **7 fois** la chaîne d'arpenteur de **10 m.** La longueur du reste est de **6 m** et **70 cm.** Quelle est la longueur de ce champ en mètres ?

LE MÈTRE — Les mesures usuelles sont représentées ci-dessous.
Elles sont en **bois** (mètre et double mètre des menuisiers, mètre rigide des drapiers), en **acier** (mètre à 10 branches des ajusteurs, double mètre ruban) ou en **toile cirée** (mètre des couturières).

Elles sont graduées en centimètres, parfois en centimètres et millimètres.



299 • Mesurer la longueur et la largeur de la classe, l'exprimer en **mètres.**

300 • Mesurer la longueur et la largeur de la tablette de votre pupitre. L'exprimer en **centimètres ;** en **mètres.**

301 • Dans un double mètre pliant à **10** branches, sur quelles branches se trouvent les longueurs : **0,15 m ? 0,53 m ? 1,35 m ?**

302 • Mesurer avec un double décimètre la longueur d'une ligne de votre cahier, depuis la marge jusqu'au bord. L'exprimer en **millimètres ;** en **centimètres.**

LE DÉCIMÈTRE — Pour mesurer une longueur sur un dessin ou sur un petit objet, on se sert d'un **décimètre**, ou d'un **double décimètre,** ou d'une **règle plate,** gradués en centimètres et millimètres.

303 • Une enveloppe a comme dimensions, **11 cm** et **14,5 cm.** On fait une rangée de **5 enveloppes** d'abord dans le sens de la longueur, puis dans le sens de la largeur. Quelles sont les dimensions des 2 rectangles ainsi obtenus ?

304 • Au 1er janvier, la taille de Jean était de **1,319 m** et au 1er juillet, elle était de **1,346 m.** De combien de millimètres a-t-il grandi ?

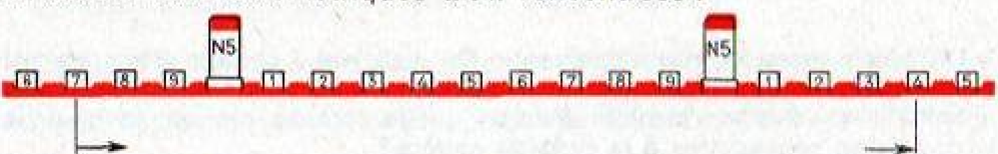
305 • En montant sur un escabeau de **1,50 m** je puis atteindre le plafond de la classe au bout de mon bras. Placé sur le sol je puis toucher une hauteur de **1,70 m.** Quelle est la hauteur de la classe ?

DISTANCES EN KILOMÈTRES — Les distances terrestres sont repérées sur les routes et les chemins de fer par des **bornes.** Entre **2 bornes kilométriques** successives il y a **9 bornes hectométriques** qui partagent le kilomètre en 10 hectomètres.



306 • En regardant la figure, calculer la distance de Paris au Mans.

Problème — Un enfant part de la **borne hectométrique 7.** Il passe devant les bornes hectométriques **8** et **9 ;** il parcourt **1 kilomètre** et s'arrête ensuite devant la **borne hectométrique 4.** Quelle distance a-t-il parcourue et combien de bornes hectométriques a-t-il rencontrées ?



De la borne 7 à la borne kilométrique suivante, l'enfant a parcouru 0,300 km ; il a parcouru ensuite 1 km, puis de la borne kilométrique à la borne 4, il a marché 0,400 km. La distance totale parcourue est : 0,300 + 1 + 0,400 = **1,700 km.**

Il a rencontré d'abord les 3 bornes 7, 8, 9, puis 9 bornes entre les 2 bornes kilométriques, puis les 4 bornes 1, 2, 3, 4, en tout : 3 + 9 + 4 = **16 bornes hectométriques.**

PROBLÈMES

307 • La traversée d'un village a une longueur de **2,700 km.** Il y a une borne kilométrique à l'entrée. Quelle est la borne à la sortie ? Combien y a-t-il de **bornes hectométriques** dans le village (borne de la sortie comprise) ?

308 • Une voiture automobile parcourt **1 km par minute.** Elle passe à **12 h** devant une borne kilométrique. Devant quelle borne se trouvera-t-elle à **12 h 7 mn.** Combien aura-t-elle rencontré de bornes hectométriques ?

RÉCAPITULATION

309 • Mes pas mesurent **70 cm.** De ma maison à l'école, je fais **840 pas.** Quelle est la distance de ma maison à l'école, en **mètres?** Pour la mesurer, combien de fois faudrait-il porter la chaîne d'arpenteur ?

310 • Un carnet de **10** cartes postales a une épaisseur de **3,7 mm.** Quelle est, en **dixièmes de millimètre,** l'épaisseur d'une carte postale ? Quelle serait l'épaisseur d'une pile de **400 cartes ?**

311 • Un tapis rectangulaire mesure **2,25 m** sur **1,05 m.** Quelle est en mètres, la longueur totale du galon nécessaire pour border ce tapis ? On comptera **4 cm** de supplément pour chaque coin.

312 • Pour mesurer un champ rectangulaire, on a porté sur la longueur **12** fois la chaîne d'arpenteur de **10 m,** puis **7 m ;** sur la largeur on a porté **8** fois la chaîne, puis **4 m.** On veut entourer ce champ d'une triple rangée de fils de fer. Quelle longueur doit on en acheter ?

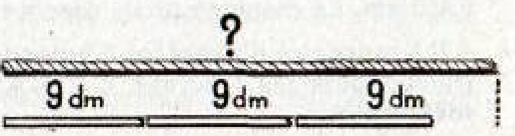
313 • Dans une salle à manger de **3,25 m** de haut, on veut atteindre le plafond en montant sur un escabeau dont les marches sont espacées de **22 cm.** Sans escabeau, on atteint une hauteur de **2,15 m.** 1° Quelle hauteur atteint-on en montant **4** marches ? 2° De combien de marches faudra-t-il encore monter pour atteindre le plafond ?

314 • Un cultivateur a une canne qui mesure **108 cm.** Il mesure avec cette canne un rectangle de son jardin. Il porte **8** fois la cannne dans la longueur et il reste **36 cm.** Il porte exactement **5** fois la canne dans la largeur. Quelles sont les dimensions et le périmètre du rectangle, en centimètres ? en mètres ?

315 • Une pièce mesure **5,50 m** sur **3,75 m.** On veut placer dans cette pièce un tapis laissant de chaque côté un espace libre de **45 cm.** (Faire une figure.) Quelles devront être les dimensions du tapis ?

316 • Un livre mesure **35 mm** d'épaisseur. On distribue à chaque élève, au début de l'année, **6** livres ayant même épaisseur. 1° Quelle sera, en centimètres, la hauteur de la pile ? 2° Il y a **9** élèves dans la division, quelle sera, en mètres, la hauteur de la pile des livres nécessaires à la division entière ?

★317 • La dernière branche d'un mètre à **10** branches est cassée. Un enfant qui l'ignore, mesure avec ce mètre trop court la longueur d'une corde et annonce **9 m** et **15 cm.** Quelle est en centimètres la vraie longueur de la corde ? Quelle est la longueur en mètres ?



★318 • A chaque tour de pédale, la roue d'une bicyclette fait **4** tours. Le tour de la roue gonflée à bloc mesure **1,65 m.** 1° Quel est le développement de la bicyclette (c'est-à-dire la distance parcourue en un tour de pédale) ? 2° Lorsque la roue est légèrement dégonflée, son pourtour n'est plus que de **1,61 m.** De combien le développement de la bicyclette diminue-t-il ?

★**319** • Un automobiliste remarque que son compteur marque **575,7 km** lorsqu'il passe devant la borne kilométrique **180** et **586,8 km** lorsqu'il passe devant la borne **190.** 1° Son compteur est-il exact ? Combien son compteur marquerait-il pour **100 km** effectivement parcourus ?

★**320** • Un piéton part de la borne hectométrique **n° 6,** il passe ensuite devant les bornes hectométriques **7, 8** et **9** et devant **2** bornes kilométriques pour s'arrêter devant une borne hectométrique portant le n° **4.** 1° Quelle distance a-t-il parcourue ? 2° Il a mis un quart d'heure. Quelle est sa vitesse en **kilomètres à l'heure ?**

★**321** • Une ménagère veut installer, entre les deux murs de son grenier, **6** cordes pour faire sécher son linge. Les deux murs sont distants de **8 m** et on perd **15 cm** de corde à chaque extrémité pour la ligature ? 1° La corde se vendant par mètres entiers, quelle longueur la ménagère doit-elle acheter ? 2° Quel en sera le prix, à **12 F le mètre ?**

★**322** • Un camion mesure **5,25 m** de long et sa remorque **4,10 m.** Il y a **1,30 m** entre le camion et la remorque. **Cinq** camions semblables roulent à **15 m** les uns des autres. Quelle sera la longueur du convoi ? (Faire un croquis.)

★**323** • On repeint les bornes kilométriques et hectométriques entre la borne hectométrique **5** (incluse) qui précède la borne kilométrique **190** et la borne hectométrique **5** (incluse) qui suit la borne kilométrique **196.** Le travail est payé **20 F** pour les bornes hectométriques et **30 F** pour les bornes kilométriques. Quelle est la dépense ?

★**324** • Pour mesurer une avenue en construction, on a porté **18** fois la chaîne d'arpenteur de **10 m** et on a compté **8 m** en plus. On place dans cette avenue et de chaque côté, des bordures de trottoir de **2 m** de long. 1° Combien en faudra-t-il ? 2° Chaque bordure coûte **2 000 F.** Quelle sera la dépense ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par un nombre de 1 chiffre — On multiplie les dizaines, puis les unités et on ajoute.

325 • Combien coûtent **3** bérets à **180 F ? 170 F ? 160 F ?**

326 • Combien a-t-on de livres dans : **5** paquets de **42 ? 4** paquets de **24 ?**

327 • Quelle est la longueur totale de **5** étapes de **32 km ? 6** étapes de **24 km ?**

328 • Quel est le poids total de **3** caisses de **22 kg ?** de **5** caisses de **12 kg ?** de **8** caisses de **51 kg ?** de **9** caisses de **32 kg ?**

Longueurs — 329 • Exprimer en mètres : **50 cm ; 275 cm ; 50 mm ; 150 mm.**

330 • Exprimer en mètres **17 km ; 0,6 km ; 3,850 km ; 18,400 km.**

331 • Exprimer en centimètres **1,25 m ; 0,05 m ; 0,75 m ; 1,85 m.**

332 • Exprimer en millimètres : **12,5 cm ; 0,5 cm ; 0,25 cm ; 10,5 cm.**

333 • Quelles sont, en mètres, les longueurs obtenues en portant : **3 m** et **7 cm ; 5 m** et **45 cm ; 8 cm.**

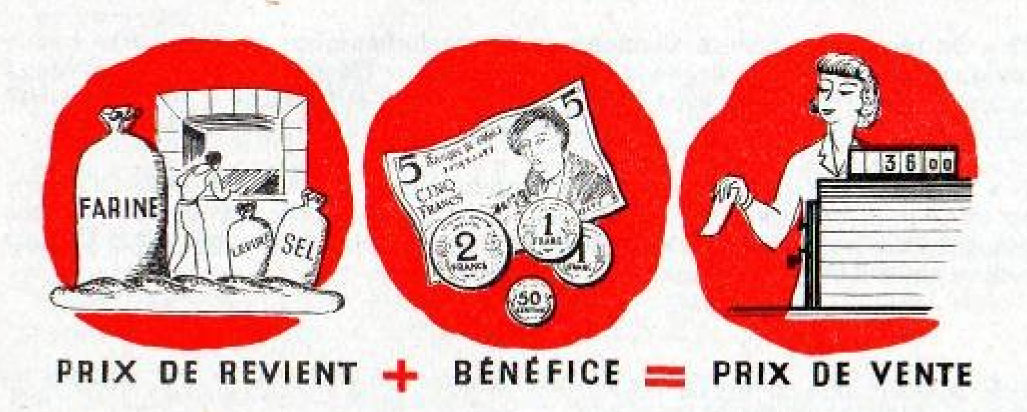
LE COMMERCE

PRIX DE REVIENT. BÉNÉFICE. PRIX DE VENTE

BÉNÉFICE ET PRIX DE VENTE — Lorsque le commerçant vend une marchandise, il la vend **plus cher** que son prix de revient, la différence est un **bénéfice.**

Exemple — Un litre de vin revient au marchand à **63 F.** Il le vend **74 F.** Son **bénéfice** est de :

74 F — 63 F = **11 F.**



PRIX DE REVIENT + BÉNÉFICE = PRIX DE VENTE

Si un commerçant vend moins cher que le prix de revient, la différence est une **perte.**

Exemple — Le prix de revient d'un litre de vin est de **63 F,** si le marchand est obligé de le vendre **59 F,** sa perte est de :

63 F — 59 F = **4 F.**

> *Prix de revient + bénéfice = prix de vente.*
> *Bénéfice = prix de vente — prix de revient.*
> *Perte = prix de revient — prix de vente.*

334 • Un garagiste achète une voiture d'occasion qui lui revient, frais compris, à **195 860 F.** Il la revend **205 000 F.** Quel est son bénéfice ?

335 • Une mercière achète des cravates qui lui reviennent à **182 F** pièce. Combien doit-elle les revendre pour faire un bénéfice de **52 F** par cravate ?

336 • Un marchand achète **3** pièces de vin à **6 330 F** chacune. Il paie **585 F** en tout pour les transporter et les vend **8 250 F** chacune. Quel est son bénéfice ?

337 • Une mercière achète **8 m** de ruban à **37 F** le mètre. Elle paie **52 F** de frais et elle ne peut vendre son ruban que **35 F** le mètre. Quelle est sa perte ?

338 • Un chapelier a vendu un chapeau **1 150 F.** Il calcule que son bénéfice est de **148 F.** Quel était le prix de revient du chapeau ? Le prix d'achat était de **950 F.** Quel est le montant des frais ?

339 • Un marchand de fruits achète **5 kg** de fraises à **90 F le kg.** Il a **180 F** de frais. Quel est le prix de revient des fraises ? Il les vend **150 F le kg.** Quel est son bénéfice total ?

PROBLÈMES

340 • Effectuer les opérations :

1 253 F + 250 F ; 6 843 F — 6 248 F ;
7 825 F — 7 167 F ; 6 843 F — 684 F.

Trouver pour chacune d'elles un énoncé de problème sur le commerce.

341 • Un marchand de vin achète **6** bouteilles de champagne à **640 F** la bouteille. Il paie **190 F** de transport pour le tout. Il revend ce vin **950 F** la bouteille. Quel est son bénéfice ?

342 • L'essence revient **50 F le litre** à un garagiste ; il la revend **310 F** le bidon de **5 l.** Quel est son bénéfice sur un bidon ?

343 • Une marchande achète un sac de pommes de terre pour **754 F.** Les frais de transport et de camionnage se sont élevés à **250 F.** Elle revend ces pommes de terre en faisant un bénéfice de **310 F.** Quel est le prix de vente du sac ?

344 • Un drapier achète un coupon de drap. Il en revend la moitié pour **3 500 F** et l'autre moitié pour **3 200 F.** Il a fait un bénéfice de **1 250 F.** Quel était le prix de revient du coupon de drap ?

★**345** • Un marchand a en magasin **9** paires de chaussures dont le prix de revient est **1 300 F** *par paire. Il en avait fixé le prix de vente à* **1 590 F.** Mais, à la suite d'une baisse, il est obligé de ramener ce prix à **1 410 F.** 1° Quel aurait pu être son bénéfice ? 2° Combien a-t-il gagné de moins qu'il n'espérait ?

★**346** • Un libraire achète **5** douzaines de livres pour **9 300 F.** Il reçoit, en plus, gratuitement **1 livre par douzaine.** Le transport lui a coûté **510 F.** Les livres sont revendus **200 F** chacun. Quel est le bénéfice du libraire ?

★**347** • Un marchand de fruits a acheté **3 000 kg** de fruits au prix de **2 700 F le quintal.** Il les cède à un revendeur pour **30 F le kg,** mais il a dû jeter **40 kg** de fruits avariés. *A-t-il fait un bénéfice ou une perte ? De combien ?*

★**348** • Un revendeuse achète **10** douzaines d'œufs à **20 F** pièce. Elle en revend la moitié à **120 F** la demi-douzaine et l'autre moitié à **124 F** la demi-douzaine. Quel est son bénéfice ? Calculer par douzaine ?

RÉCAPITULATION

349 • Effectuer les opérations suivantes :

597 × 9 ; 1 075 F × 5 ; 175 625 F × 6 ;
7 625 × 8 ; 25 695 F × 7 ; 240 840 F × 4.

Trouver pour chacune d'elles l'énoncé d'un problème sur le commerce.

350 • Un négociant a acheté pour **7 345 F** de pommes de terre. Le transport a coûté **1 275 F.** Il revend les pommes de terre en faisant une perte de **210 F.** Combien les a-t-il vendues ?

351 • En une semaine un cinéma a eu les recettes suivantes pour ses représentations : **20 502 F ; 9 405 F ; 7 150 F ; 18 205 F.** Le montant de ses frais s'est élevé au total à **45 225 F.** Combien a-t-il fait de bénéfice ou de perte ?

352 • Un marchand a acheté un vélomoteur **36 450 F** sur lequel on lui a fait une remise de **3 645 F.** Les frais de transport, qui sont à sa charge, s'élevaient à **510 F.** Combien doit-il le revendre pour faire un bénéfice de **4 500 F** ?

353 • Un forgeron achète une faucheuse d'occasion. Il y fait pour **9 150 F** de réparations et la revend **62 750 F,** en faisant un bénéfice de **12 300 F.** Combien avait-il payé la faucheuse ?

354 • Un garagiste achète une voiture d'occasion pour **213 700 F.** Il dépense **25 400 F** pour la remettre en état et **625 F** pour l'amener à son garage. 1° Quel est le prix de revient de la voiture ? 2° Le garagiste veut revendre cette voiture avec un bénéfice de **25 000 F.** Combien doit-il la revendre ? (Arrondir à **1 000 F** par excès.)

355 • Une motocyclette a été achetée **68 700 F.** A la suite d'un accident, son propriétaire fait faire **1 853 F** de réparations, et la revend **63 450 F.** Quelle est la perte subie ?

356 • Une couturière met **5** jours pour faire une robe. Elle a fourni **3 m** de tissu à **960 F** le mètre et **850 F** de fournitures. Elle veut gagner **550 F** par jour. Combien doit-elle vendre la robe ?

357 • Une pièce de vin de **220 l** a coûté **11 000 F** et il a fallu payer en outre **880 F** de frais. Il y a **10 l** de vin trouble, on revend le reste au détail **80 F le litre.** Quel est le bénéfice ?

★**358** • Un marchand achète **5 000 kg** de pommes de terre à **1 200 F le quintal,** tous frais payés. Le déchet a été de **8 kg par quintal.** Il revend les pommes de terre **20 F le kg.** Quel est son bénéfice ?

★**359** • Un marchand de charbon a acheté un wagon de **10 tonnes** de charbon pour **53 750 F.** Il a payé en outre **1 250 F** de transport et **650 F** de taxe. 1° Quel est le prix de revient du charbon. 2° Combien doit-il vendre le **quintal** de ce charbon pour faire un bénéfice total de **6 550 F** ?

★**360** • Un marchand de primeurs fait venir un lot de **600** choux-fleurs qu'il paie **6 500 F le cent.** Il a en outre **4 800 F** de frais divers. Il fait un lot de **300** gros choux-fleurs qu'il vend **100 F** pièce ; **200** autres plus petits sont vendus **80 F** et le reste **50 F** pièce. Quel est le bénéfice ou la perte ?

★361 • Pour faire une robe, une ménagère achète **4 m** de toile à **315 F le mètre** et **8** boutons à **17 F** pièce. Elle paie à la couturière **1 250 F** de façon et **137 F** de fournitures. 1° Combien coûte la robe ? 2° Elle aurait payé cette robe **4 500 F** dans le commerce. Combien a-t-elle gagné à la faire faire ?

★362 • Un commerçant a vendu **20 m** d'étoffe avec un bénéfice de **65 F par mètre.** Le reste du tissu étant défraîchi, il le vend avec une perte de **10 F par mètre** et son bénéfice est ainsi ramené à **800 F.** Quelle était la longueur de ce reste ?

★363 • Chaque jour on donne à une vache laitière **8 kg** de foin à **400 F le quintal, 25 kg** de betteraves à **200 F le quintal** et **6 kg** de paille à **300 F le quintal.** Quel est le prix de revient de la nourriture d'une vache laitière pour un mois de **30 jours ?**

★364 • Un épicier achète pour **3 480 F** un jambon de **8 kg.** Il paie en outre **320 F** de frais divers et de transport. Il veut faire un bénéfice égal au **quart** du prix de revient. 1° Quel est le prix de revient du jambon ? 2° Combien doit-il revendre ce jambon en totalité ?

CALCUL MENTAL — Addition de nombres décimaux — On ajoute les parties entières, puis les parties décimales.

365 • Quelle longueur obtient-on en portant bout à bout :
3,50 m et **2,25 m ?** **6,50 m** et **3,50 m ?** **11,50 m** et **2,75 m ?**

366 • Quelle est la distance parcourue par un piéton qui a fait deux étapes, l'une de **15,8 km,** l'autre de **4,3 km ?**

Soustraction de nombres décimaux — On retranche les parties entières, puis les parties décimales.

367 • Un élève mesure **1,65 m** et un autre **1,43 m.** Quelle est la différence de leurs tailles ?

368 • On coupe **2,80 m** de fil en fer. Que reste-t-il dans une bobine de **5 m ?** de **10 m ?**

369 • Je dois me rendre à une distance de **8,3 km,** j'ai déjà fait **7,5 km.** Quelle distance me reste-t-il à parcourir ?

Valeurs en centaines de francs — On peut écrire une somme en un nombre décimal de centaines de francs ; les francs deviennent des centièmes.

370 • Combien dois-je payer en tout pour 2 achats l'un de **350 F,** l'autre de **150 F** (**3,5** + **1,5** centaines de francs) ?

371 • Après une hausse de **750 F,** combien dois-je payer un objet qui était marqué **1 800 F ? 3 240 F ?** (**7,5** + **18** centaines de francs ; **7,5** + **32,4** centaines de francs).

372 • Je paie **325 F** un livre marqué **387 F.** Quel est le rabais obtenu ? (**3,87** — **3,25** centaines de francs).

373 • J'achète un objet marqué **3 200 F.** On me fait un rabais de **10 F** par **100 F,** donc de **320 F.** Que dois-je payer ? (**32** — **3,2** centaines de francs).

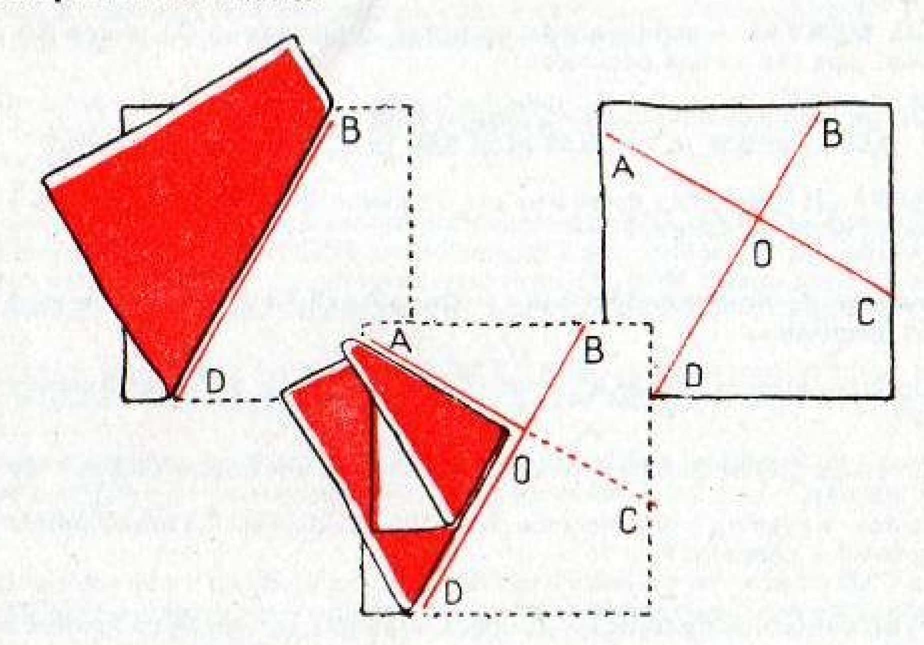
POUR VOS LOISIRS — Fabriquez-vous un fil à plomb et une équerre de maçon que vous essayerez et règlerez sur la surface horizontale d'un plancher.

DROITES PERPENDICULAIRES

ANGLE DROIT — En pliant une feuille de papier comme l'indique la figure, on obtient deux plis AC et BD qui se coupent en formant **4 angles égaux.** En effet, dans le deuxième pliage, les 4 angles se superposent exactement.

Ces angles AOB, BOC, COD, DOA sont appelés des **angles droits.** Leur mesure au rapporteur est de 90 degrés.

Les droites BD et AC sont **perpendiculaires** l'une à l'autre; chacune d'elles est **d'aplomb** sur l'autre.



374 • Citer dans la classe des angles droits, indiquer leur sommet, leurs côtés.

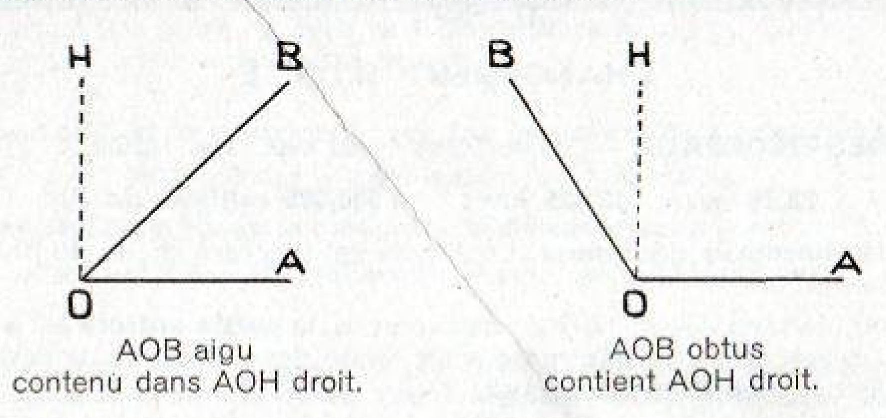
375 • Montrez sur votre cahier des droites perpendiculaires. Montrez les angles droits qu'elles forment entre elles.

376 • A quelles heures exactes les aiguilles d'une montre forment-elles entre elles un angle droit ?

377 • En suivant le coin d'un livre cartonné comme guide, tracer un angle droit. Prolonger les deux demi-droites et vérifier avec un rapporteur que les trois autres angles sont droits.

378 • Prendre un calque de la figure de droite du livre. De combien de façons peut-on ensuite appliquer ce calque sur cette figure sans le retourner ? En le retournant ?

ANGLE AIGU ET ANGLE OBTUS — Un angle est aigu s'il est contenu dans un angle droit; sa mesure est plus petite que 90°; il est obtus s'il contient un angle droit; sa mesure est plus grande que 90°.



AOB aigu
contenu dans AOH droit.

AOB obtus
contient AOH droit.

379 • Sur la figure de gauche, mesurer l'angle AOB, puis l'angle BOH. Quelle est la somme de leurs mesures ?

380 • Sur la figure de droite, mesurer l'angle AOB, puis l'angle HOB. Quelle est la différence de leurs mesures ?

381 • Sur la figure de droite, prolonger les demi-droites OA et OB de l'autre côté de O. Indiquer quels sont les angles obtus de la figure et les mesurer.

EXERCICES

382 • Pliez une feuille de papier de couleur suivant deux plis perpendiculaires. Coupez suivant les plis ; assemblez et collez sur votre cahier les 4 fragments obtenus en laissant apparaître en blanc les 2 lignes perpendiculaires.

383 • Tracer avec un rapporteur un angle droit et sa bissectrice.

384 • Sur un papier quadrillé, construire un carré (de 4 carreaux de côté), joindre les sommets opposés deux à deux. Vérifier avec le rapporteur qu'on obtient 2 droites perpendiculaires.

385 • Faire une cocotte en papier. Indiquer les angles droits et les moitiés d'angle droit.

386 • Plier une feuille de papier suivant 2 plis perpendiculaires. Plier une nouvelle fois pour obtenir la bissectrice. Vérifier avec le rapporteur que l'angle vaut 45 degrés.

387 • De chaque côté d'une demi-droite, tracer du même point, 2 angles de 45 degrés. Vérifier qu'on obtient un angle droit.

388 • Tracer une droite AB et en un point, une demi-droite OH perpendiculaire. Tracer avec un rapporteur les bissectrices des angles de OH avec OA et avec OB. Indiquer quels sont dans la figure les angles obtus et les mesurer.

389 • Tracer un angle aigu de **60°** et prolonger les côtés au delà du sommet. On obtient 4 angles dont on tracera les bissectrices. Vérifier qu'elles forment 2 droites perpendiculaires. Quels sont les angles obtus de la figure ? Les mesurer.

NOMBRES DÉCIMAUX

CHANGEMENT D'UNITÉ

NOMBRES DÉCIMAUX — Les nombres écrits avec une virgule :

23,75 m ; 12,425 km ; 4 508,305 milliers de F.

sont des **nombres décimaux.** La virgule est placée à droite du chiffre qui représente l'unité.

La virgule sépare le nombre en deux parties, la **partie entière** est à gauche de la virgule, la **partie décimale** est à droite; les chiffres de la partie décimale sont les **chiffres décimaux.**

390 • Dans **23,75 m** quelle est la partie entière et la partie décimale ? Compléter la phrase : **23,75 m** est égal à **23...** et **75...**

391 • Ecrire **108 m** et **5 cm** sous forme d'un nombre entier de **centimètres,** puis sous forme d'un nombre décimal de **mètres.**

DÉCOMPOSITION — Dans **4 508,305 milliers de F,** il y a :

(mille)	(cent.)	(diz.)	(unités)	(dixièmes)	(centièmes)	(millièmes)
4	5	0	8	3	0	5

Tout chiffre placé à la gauche d'un autre représente des grandeurs 10 fois supérieures.

392 • Quelle est la grandeur dix fois supérieure à une dizaine de milliers de francs ? à une centaine de milliers de francs ? à une dizaine de francs ?

CHANGEMENT D'UNITÉ — Dans un nombre décimal, quand on remplace l'unité par **un sous-multiple** décimal, on déplace la virgule vers la **droite :**

de 1 rang pour son **dixième :** **32,75 cm = 327,5 mm.**
de 2 rangs pour son **centième :** **1,055 m = 105,5 cm**
de 3 rangs pour son **millième :** **0,0525 km = 52,5 m**

Quand on remplace l'unité par **un multiple,** on déplace la virgule vers la **gauche :**

de 1 rang pour sa **dizaine :** **27,5 mm = 2,75 cm**
de 2 rangs pour sa **centaine :** **105,5 cm = 1,055 m**
de 3 rangs pour son **mille :** **750 m = 0,750 km**

Pour faire un calcul, ou résoudre un problème, **on écrit d'abord les grandeurs de même nature avec la même unité.**

Problème — On lit sur une annonce qu'une propriété vaut **2,600 millions** de francs et qu'une autre est estimée **1 755 milliers** de francs. Quelle est la plus chère et quelle est la différence de prix ?

On peut calculer en milliers de francs. Les valeurs des deux propriétés sont :

2,600 millions = **2 600** milliers ; **1 755** milliers.

La première propriété est la plus chère, la différence des prix est :

2 600 — 1 755 = 845 milliers de francs, ou **0,845 millions.**

PROBLÈMES

393 • Deux tôles ont comme épaisseurs, l'une **58 centièmes de millimètre,** l'autre **6 dixièmes de millimètre.** Quelle est la plus épaisse et quelle est la différence des épaisseurs ?

394 • Un rectangle mesure **25 mm** de largeur et **3,5 cm** de longueur. Quel est son périmètre ? C'est un dessin réduit au **dixième.** Quel est le périmètre du modèle ? (Calculer en **centimètres.**)

395 • Un livreur fait chaque jour **2** courses : l'une de **2,750 km,** l'autre de **950 m.** Quelle distance parcourt-il chaque jour ? en une semaine de **6** jours de travail ? (Calculer en **mètres,** puis en **kilomètres.**)

★396 • Une photographie a **4 cm** de largeur et **65 mm** de hauteur. On veut coller des photographies sur une page d'album en 2 rangées de **5** photos placées l'une au-dessous de l'autre, avec une marge de **35 mm** autour de la page. Quelles devront être, en centimètres, la longueur et la largeur de la page d'album ?

★397 • Pour tirer l'eau d'un puits, on utilise un seau de **55 cm** de hauteur. Le bord supérieur du seau étant au niveau de la margelle, on commence à dérouler la corde. Pour que le fond du seau touche le fond du puits, il faut dérouler **5,85 m** de corde. 1° Quelle est la profondeur du puits ? 2° Pour que la partie supérieure du seau sorte de l'eau, il faut enrouler **1,75 m** de corde. Quelle est la profondeur de l'eau dans le puits ? (Faire une figure.)

★398 • Un ajusteur veut faire à la lime une saignée sur chacune des faces opposées d'une pièce de fer pour réduire son épaisseur à **25 dixièmes de millimètre.** Les deux saignées doivent avoir la même profondeur. La pièce mesurait avant le travail **5,75 mm.** Quelle doit être la profondeur d'une saignée ?

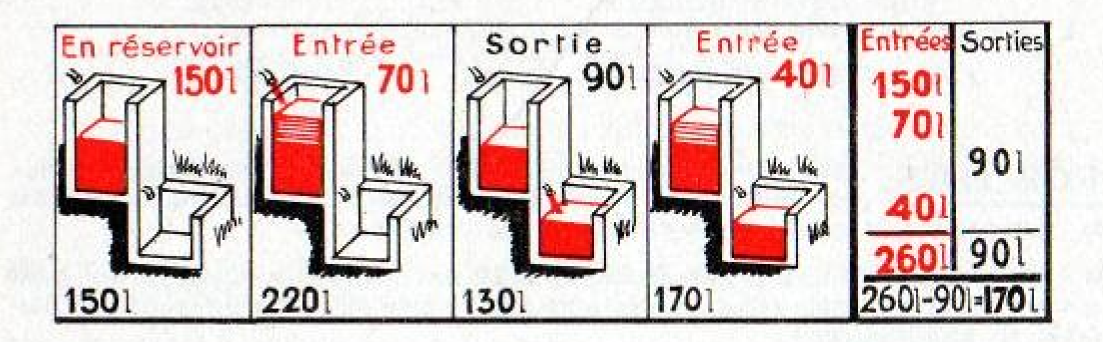
★399 • Un carnet de **20** cartes postales a une épaisseur de **8 mm.** Quelle est, en **dixièmes de millimètre,** l'épaisseur d'une carte ? Combien y a-t-il de cartes semblables dans une pile de **12 cm** de hauteur ?

★400 • Une brochure a ses pages numérotées de **1** à **100.** Son épaisseur est de **4,8 mm.** 1° Quelle est en **centièmes de millimètre** l'épaisseur d'une feuille ? 2° Quelle serait l'épaisseur d'une brochure de **600** pages ?

★401 • Pour un achat de **4,350 millions de francs,** on doit payer **2 dixièmes** de frais. Quel sera le prix de revient de l'achat ? (Calculer en milliers de francs.)

SUITE D'ADDITIONS ET DE SOUSTRACTIONS

ENTRÉES ET SORTIES — Problème — Un garagiste avait **150 l** d'essence le matin, il en reçoit **70 l,** en vend **90 l,** puis en reçoit à nouveau **40 l.** Combien de litres d'essence a-t-il le soir ?



On additionne séparément les entrées, les sorties, et on calcule la différence des totaux.

$$150 + 70 + 40 = 260 \text{ l}; \qquad 260 - 90 = \mathbf{170 \text{ l.}}$$

On peut aussi calculer le contenu du réservoir après chaque sortie ou chaque entrée.

$$150 + 70 = 120 \text{ l}; \qquad 120 - 90 = 130 \text{ l}; \qquad 130 + 40 = \mathbf{170 \text{ l.}}$$

402 • Une école comptait **237** élèves le 1er octobre. En octobre, **9** élèves sont partis et **8** sont entrés ; en novembre, **5** sont partis et **11** sont entrés ; en décembre **9** sont entrés. Combien y a-t-il d'élèves dans l'école au 1er janvier ? (Calculer pour chaque mois.)

403 • Un caissier a le matin, dans sa caisse **1 582 F ;** il reçoit **25 730 F,** puis **1 855 F.** Il paie **2 135 F,** puis **18 435 F** et il reçoit **6 480 F.** Combien a-t-il dans sa caisse le soir ?

RECETTES	DÉPENSES
1 582	
25 730	
1 855	
	2 135
	18 435
6 480	

CALCUL D'UNE ENTRÉE OU D'UNE SORTIE — On calcule par **différence.**

404 • Un automobiliste a fait une étape de **215,6 km,** une autre de **114,8 km** et une troisième étape qu'il n'a pas notée. Son compteur marque au total **512,5 km.** Quelle était la longueur de la troisième étape ?

1ère étape — 2ème étape — 3ème étape
215,6 km — 114,8 km — ?
0 — 100 — 200 — 300 — 400 — 500
512,5 km

PROBLÈMES

405 • Pierre avait au 1er juillet **6 530 F** sur son livret de Caisse d'Epargne. Dans la première quinzaine, il retire une première fois **1 070 F,** une deuxième fois **2 400 F ;** puis il replace **4 000 F.** Combien a-t-il à son compte après ces opérations ?

406 • Un commerçant reçoit dans une journée une première fois **1 850 F,** une deuxième fois **3 050 F.** Avec cet argent, il paie une traite de **2 500 F** et une de **600 F.** Combien lui reste-t-il en caisse après ces paiements ?

407 • Dans une classe, une bonne note donne **2** bons points, une mauvaise note en retire **2.** Le jeudi, un élève avait **78** bons points ; le vendredi il a obtenu **5** bonnes notes et **3** mauvaises ; le samedi **4** bonnes notes et **1** mauvaise. Combien a-t-il de bons points le dimanche ?

408 • Un garagiste fait en **3** semaines les opérations suivantes :

1re semaine :	essence reçue	**875 l ;**	essence vendue	**345 l ;**
2e semaine :	—	**600 l ;**	—	**705 l ;**
3e semaine :	—	**325 l ;**	—	**645 l.**

Combien de litres d'essence lui reste-t-il au bout de **3** semaines ?

409 • Dans une classe, au 1er janvier, **5** élèves quittent la classe et **9** y entrent. A Pâques, il y a **11** sortants et **9** rentrants ; il y a alors **30** élèves. Combien y a-t-il eu de rentrants en tout ? de sortants en tout ? Combien y avait-il d'élèves au 1er janvier ?

410 • Je vais au marché avec **1 500 F.** J'achète des légumes dont j'ai oublié le prix et un morceau de viande de **390 F.** En rentrant, il me reste **1 040 F.** Combien ai-je payé les légumes ?

★411 • Au début d'une semaine, il y avait **115** malades dans un hôpital. Le lundi, il en est entré **8** et il en est sorti **10 ;** le mardi : entrées **3** et sorties **6 ;** le mercredi : entrées **16,** le jeudi : entrées **12** et sorties **3 ;** le vendredi : sorties **11** et le samedi : sorties **6.** Combien est-il entré de malades dans la semaine ? Combien y a-t-il de malades le samedi soir à l'hôpital ?

Vérification : combien y a-t-il de malades le lundi soir, le mardi soir... ?

★412 • Le trésorier d'une fête scolaire a fait les opérations suivantes :
Recettes : subventions **4 100 F ; 98** cartes d'entrée à **50 F, 52** cartes à **30 F.**
Dépenses : location de la salle **1 900 F ;** orchestre **2 500 F ; 15** costumes à **200 F** pièce.
Combien le trésorier a-t-il en caisse après la fête ?

★413 • Un commerçant a fait dans la journée les opérations suivantes :

En caisse le matin **63 545 F.** Payé la facture Dupont **5 145 F ;** reçu de Martin, pour achat de marchandises **14 255 F ;** payé à Durand sa facture **8 445 F ;** payé à Henri, camionneur, pour frais de transport **7 355 F.** Calculer ce qu'on doit trouver dans la caisse à la fin de la journée ?

★414 • Un comptable avait en caisse **56 125 F.** Il paie une somme de **37 295 F ;** il fait un deuxième paiement qu'il oublie d'inscrire ; il reçoit ensuite **25 035 F** et il lui reste en caisse **27 115 F.** Quel était le montant du deuxième paiement ?

RÉCAPITULATION

415 • Une école avait en juillet un effectif de **315** élèves. A la fin de juillet, **33** élèves quittent l'école, mais **51** nouveaux se font inscrire en octobre. Quel sera l'effectif de l'école ?

416 • Sur la route de Paris à Fontainebleau, un poteau indicateur portait l'inscription : Fontainebleau **23,800 km.** On avance ce poteau de **1 500 m** vers Fontainebleau, puis on le recule de **900 m** vers Paris. A son nouvel emplacement quelle indication de distance pour Fontainebleau doit-il donner ? (Faire la figure.)

417 • Un propriétaire a un jardin de **615 m²** de surface cultivable. Il l'agrandit en achetant un jardin voisin de **353 m²**, dans lequel les allées occupent **30 m²**. Quelle est la surface cultivable du nouveau jardin ?

418 • Un fil électrique supportant une lampe mesure **0,85 m** à partir du plafond. Pour l'allonger, on le prolonge par un fil de **45 cm,** mais la ligature fait perdre **15 cm.** A quelle distance du plafond la lampe se trouvera-t-elle ? (Faire une figure.)

419 • Une ville avait, au 1er janvier, **13 115** habitants. Jusqu'au 31 décembre suivant on a compté par suite des naissances et des arrivées, **372** habitants nouveaux. Par contre, les décès et les départs ont fait perdre **451** habitants. Quelle est la population au 31 décembre ?

420 • Pierre a **3 125 F** dans sa tirelire. En un an, il y ajoute **220 F,** puis retire **310 F** et ajoute à nouveau **235 F.** Combien a-t-il à la fin de l'année ?

421 • François avait, au début de l'année, **1 505 F** sur son livret de Caisse d'Epargne ; il y a placé à nouveau **1 430 F** et en a retiré **210 F.** Combien devra-t-il encore économiser pour pouvoir acheter un jouet de **4 000 F ?**

422 • Additionner les nombres pairs de **2** à **8,** puis de **8** à **2.** On obtient **20** dans les 2 cas. Aurait-on pu prévoir qu'on obtient la moitié de **40** ? Généraliser pour la somme des nombres pairs de **2** à **18.**

423 • Additionner les nombres impairs de **1** à **7,** puis de **7** à **1.** Aurait-on pu prévoir que la somme est la moitié de **32 ?** Généraliser pour la somme des nombres impairs de **1** à **19.**

424 • Additionner les nombres pairs de **2** à **10,** puis en retrancher la somme des nombres impairs de **1** à **9.** Pouvait-on prévoir le résultat ?

★**425** • Un commerçant avait **55 000 F** sur son compte de chèques postaux au début du mois de novembre. Il a payé le 5 novembre **3 720 F,** le 15 novembre **34 250 F.** Il a reçu le 10 : **7 250 F** et le 19 : **2 890 F.** Quelle somme aura-t-il sur son compte à la fin du mois ?

★**426** • Dans un fût contenant déjà **5,50 hl** de vin, on verse le vin de **3** barriques de **228 l,** mais pour chacune de ces **3** barriques, on doit jeter **12 l** de vin trouble. Combien y aura-t-il de litres de vin dans le fût ?

★**427** • Une citerne à essence peut contenir **36 hl** d'essence. Elle en contenait le matin **1 250 l.** On l'a approvisionnée de **8 hl** dans la journée et on a fait **218** distributions de **5 l** chacune. De combien de litres d'essence faut-il la réapprovisionner pour la remplir le soir ?

★**428** • Dans une usine à gaz, le gazomètre contenait le matin **1 450 m³** de gaz. Au cours de la journée, il est alimenté de **65 m³** de gaz et, le soir, il n'en contient plus que **1 375 m³.** Combien de litres de gaz ont été vendus dans la journée à la clientèle ?

★**429** • Un cultivateur veut entourer une propriété avec du fil de fer. Il utilise pour cela deux rouleaux de fil de fer, l'un déjà entamé, l'autre d'une longueur de **1 000 m** et acheté récemment. Il a posé, en trois fois, **854 m, 346 m** et **212 m.** Il lui reste **96 m.** 1° Combien a-t-il posé de fil de fer ? 2° Quelle était la longueur du premier rouleau ?

★**430** • Vous avez fait à la Caisse d'Epargne les opérations suivantes :

Montant du livret au 1er janvier		**12 696 F**
Dépôts :	17 mars	**1 000 F**
	10 avril	**500 F**
	12 mai	**3 000 F**
Retraits :	18 juin	**1 500 F**
	10 octobre	**250 F**

Quel sera le montant de votre livret de Caisse d'Epargne au 1er janvier de l'année suivante, intérêts non compris ?

★**431** • Un trésorier d'une mutualité scolaire avait **7 530 F** en caisse au début de l'année. Il a encaissé au cours de l'année, **83** cotisations à **50 F, 27** cotisations de membres honoraires à **100 F** et une subvention de **10 500 F.** Il a payé **30** journées de maladie à **125 F, 1 250 F** de frais de pharmacie et **350 F** de frais divers. Y a-t-il excédent de recettes ou de dépenses ? Combien ?

★**432** • Un client fait, par l'intermédiaire d'un notaire, les opérations suivantes : vente d'un terrain de **989 m²** à **900 F le mètre carré ;** achat d'un immeuble de **356 000 F ;** achat d'un jardin de **383 500 F.** Le notaire lui remet **10 320 F** en retenant le montant des frais. A combien se sont élevés les frais ?

CALCUL MENTAL — Rendre la monnaie — On complète par des francs pour arriver à la dizaine supérieure, puis par des dizaines pour arriver à la centaine supérieure et ainsi de suite.

433 • Rendre la monnaie sur **100 F** pour un achat de **30 F ; 35 F ; 65 F ; 75 F.**

434 • Rendre la monnaie sur **500 F** pour un achat de **255 F ; 380 F ; 275 F.**

435 • Rendre la monnaie sur **1 000 F** pour un achat de **755 F ; 865 F ; 275 F.**

436 • Rendre la monnaie sur **5 000 F** pour un achat de **1 625 F ; 4 470 F ; 2 640 F.**

437 • Rendre la monnaie sur **10 000 F** pour un achat de **7 980 F ; 5 470 F.**

POIDS

MULTIPLES

UNITÉS DE POIDS — L'une des unités principales de mesure de poids est le **gramme** (en abrégé : **g**). Un centimètre cube (ou millième de litre) d'eau pèse environ 1 gramme.

Les multiples sont :

le **décagramme (dag)** qui pèse 10 g;
l'**hectogramme (hg)** qui pèse 100 g = 10 dag;
le **kilogramme (kg)** qui pèse 1 000 g = 100 dag = 10 hg.

On utilise en outre comme unité pratique le **kilogramme** (qu'on écrit parfois incorrectement kilo) ; un litre d'eau (1 000 cm^3) pèse environ 1 kg. Les multiples usuels sont :

le **quintal (q)** qui pèse 100 kg;
la **tonne (t)** qui pèse 1 000 kg = 10 q.

Tonne 10q » 1000kg	Quintal » 100kg	Dizaine de kg 10 kg	Kilogramme 10hg 100dag 1000g	Hectogramme 10 dag 100g	Décagramme 10g	Gramme
t	q		kg	hg	dag	g

438 • Combien y a-t-il de **grammes** dans **5 kg** ? dans **7 hg** ? dans **3 dag** ?

439 • Combien y a-t-il de **grammes** dans **3 kg** et **500 g** ? dans **5 hg** et **2 g** ?

440 • Combien y a-t-il de **kilogrammes** dans **3 q** ? dans **4 t** et **5 q** ?

441 • Combien y a-t-il de **quintaux** dans **20 t** ? dans **15 t** et **28 q** ?

ÉCRITURE — On peut exprimer un poids par un **nombre entier** de grammes, ou de kilogrammes, ou de quintaux, ou de tonnes.

On peut exprimer ce poids par un **nombre décimal,** on met une virgule à droite du chiffre qui représente l'unité choisie. Les chiffres décimaux, à droite de la virgule, représentent les sous-multiples de cette unité :

9 025 g,	ou	9 kg et 25 g,	peut être écrit	**9,025 kg.**
312 kg,	ou	3 q et 12 kg,	peut être écrit	**3,12 q.**
40 310 g,	ou	0 q et 40 kg et 310 g,	peut être écrit	**0,40310 q.**
18 415 kg,	ou	18 t et 4 q et 15 kg,	peut être écrit	**18,415 t.**

442 • Ecrire en **kilogrammes** : **5 q** et **25 kg** ; **3 t** et **675 kg** ; **6 t** et **5 q.**

443 • Ecrire en **quintaux** : **125 kg** ; **1 145 kg** ; **12 750 kg.**

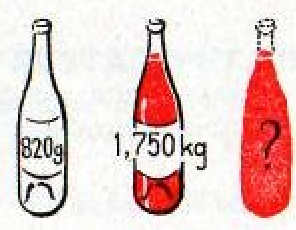
444 • Ecrire en **grammes** : **3 kg** ; **1 kg** et **350 g** ; **1,2 kg** ; **0,3 kg** ; **0,025 kg.**

PROBLÈMES

445 • D'un morceau de viande de **1,750 kg,** on retire **250 g** d'os. Quel est le poids de la viande désossée ?

446 • On achète **5,520 kg** de pêches et on retire les noyaux dont le poids est **800 g.** Quel poids de pêches restera-t-il pour mettre en conserves ?

447 • Une bouteille vide pèse **820 g ;** remplie, elle pèse **1,750 kg.** Quel est le poids du liquide ?



448 • Pour faire des gâteaux, on confectionne **15,300 kg** de pâte. A la cuisson, elle perd **2 900 g.** Quel est le poids des gâteaux obtenus ?

449 • On achète **12,700 t** de grain, dont on enlève la poussière par tamisage. Il en reste **119 q.** Quel était le poids de la poussière ?

450 • Pour faire de la confiture, on mélange **4,250 kg** de jus de groseilles avec **2,150 kg** de sirop de sucre. On fait cuire et on obtient **8** pots de confiture de **585 g** chacun. Combien le mélange a-t-il perdu de poids à la cuisson ?

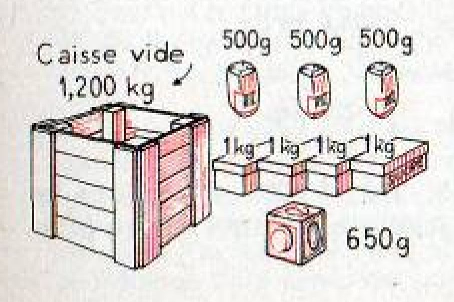
451 • Une ménagère achète **2 kg** de cristaux de soude et en utilise immédiatement **450 g** pour sa lessive. Elle pèse le reste **8** jours plus tard et trouve **1,630 kg.** Quelle est l'augmentation de poids par humidité ?

452 • Pour saler le beurre, on ajoute **95 g** de sel par **kg** de beurre. Une ménagère veut saler **20 kg** de beurre. Quel poids de sel doit-elle ajouter ? Quel sera le poids du beurre salé ?

★**453** • **Dix** savonnettes pesant chacune **150 g** sont placées dans une boîte de carton pesant, vide, **0,225 kg.** Quel est le poids brut de la boîte ?

★**454** • Un cultivateur avait dans son grenier **68 q** de blé. Il rentre dans ce grenier **3 fois** le chargement d'une camionnette pesant vide **1 600 kg** et pleine : **31,5 q** au 1er voyage, **23,6 q** au second et **30 q** au troisième. Quel est le poids de blé contenu dans le grenier ?

★**455** • Pour chauffer une école, on a mis en cave **16 t** de charbon en octobre. En décembre, on a rentré **8 500 kg** supplémentaires. A la fin de l'hiver, il restait en cave **3 000 kg.** Combien de quintaux de charbon a-t-on brûlé pendant l'hiver ?



★**456** • Dans un silo contenant déjà **1 825 q** de blé, on amène le chargement d'un camion de blé dont le poids brut est **11,5 t** et la tare **4 600 kg.** Quel est le poids total du blé dans le silo ?

★**457** • Dans une caisse pesant, vide, **1,200 kg,** on place **3** paquets de riz de **500 g, 4 kg** de sucre et un morceau de savon de **650 g.** De combien de kilogrammes peut-on encore charger la caisse pour compléter son poids brut à **10 kg ?**

MULTIPLICATION PAR 10, 100, 1000

MULTIPLICATEUR 10, 100, 1 000 — Problème — Pour rembourser une dette une personne s'engage à rembourser **875 F par mois** pendant **10 mois.** Combien aura-t-elle versé en tout ?

Elle aura versé :

10 fois 5 F			ou	50 F
10 fois 7 dizaines de F,	ou	70 dizaines de F,	ou	700 F
10 fois 8 centaines de F,	ou	80 centaines de F,	ou	8 000 F
		En tout : 875 F × 10 =		**8 750 F**

De même :

100 rails de 25 m ont une longueur totale de : **2 500 m ;**
1 000 caisses de 15 kg pèsent en tout : **15 000 kg.**

Pour multiplier un nombre entier par 10, 100, 1 000, on met 1, 2, 3 zéros à la droite du nombre.

458 • A **16 F pièce,** combien coûtent **10** cahiers ? **10 000** cahiers ?

459 • Compléter les phrases suivantes avec les multiples des unités :

10 versements	de **875 F**	valent	**875 ..**
100 rails	de **25 m**	mesurent	**25 ..**
1 000 caisses	de **15 kg**	pèsent	**15 ..**

MULTIPLICANDE DÉCIMAL — Problème — Quelle distance a parcouru un coureur qui fait **10 tours** de piste de **3,875 km ?**

On peut calculer en mètres : 3,875 km = 3 875 m ;
3 875 m × 10 = 38 750 m ou **38,750 km.**

De même :

100 tours de roue de 1,945 m ou 1 945 mm font une longueur de :
1 945 mm × 100 = 194 500 mm ou **194,5 m ;**

1 000 paquets de chacun 0,255 kg ou 255 g pèsent :
255 g × 1 000 = 255 000 g ou **255 kg.**

Pour multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1 000, on déplace la virgule de 1, 2, 3 rangs vers la droite, au besoin on ajoute un ou plusieurs zéros à droite.

460 • Un livre pèse **0,345 kg.** Combien pèseront : **10** livres ? **100** livres ? **1 000** livres ?

461 • Mon pas mesure **0,75 m.** Quelle distance ai-je parcourue en **10 pas ?** en **100 pas ?** en **1 000 pas ?**

PROBLÈMES

462 • Un éditeur fait imprimer **1 000** brochures pour **24 500 F.** Il les vend **32 F** pièce. Quel est son bénéfice total ?

463 • Un cultivateur expédie **1 000 sacs** de **125 kg** de blé (poids brut). Chaque sac pèse, vide, **2,500 kg.** Quel est le poids du blé expédié ?

464 • Un apiculteur vend **1 000** seaux de miel pesant chacun plein **17 kg** et vide, **3,500 kg.** Quel est le poids du miel vendu ?

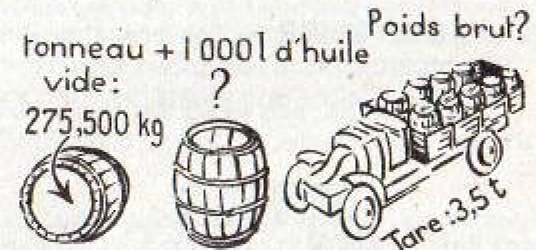
465 • Que vaut un lot de **100** poupées à **655 F** l'une. On perd, en les vendant, **50 F** sur chacune. Quel est leur prix de vente total ?

466 • Un marchand achète **1 000** artichauts à **1 255 F** le cent. Il les revend **18 F pièce.** Quel est son bénéfice ?

467 • Un train est composé de **63** wagons chargés chacun de **10 000 kg** de charbon. 1° Quel est le poids de charbon au départ ? 2° Pendant le trajet, chaque wagon perd en moyenne **100 kg** de charbon. Quel est le poids de charbon à l'arrivée ? en kilogrammes ? en tonnes ?

★**468** • Dans une caisse pesant vide **23,500 kg,** on range **1 000** savons pesant chacun **0,250 kg.** 1° Combien pèse la caisse pleine ? 2° On charge **10** caisses semblables sur une camionnette dont le chargement ne doit pas dépasser **2 tonnes.** De combien a-t-on dépassé le chargement permis ?

★**469** • Un tonneau pèse vide **275,5 kg.** On le remplit de **1 000 l** d'huile pesant **0,925 kg** par **litre.** 1° Quel sera le poids du tonneau plein ? **2°** On charge **10** de ces tonneaux sur un camion qui pèse vide **3,5 t.** Quel sera le poids du camion chargé ?



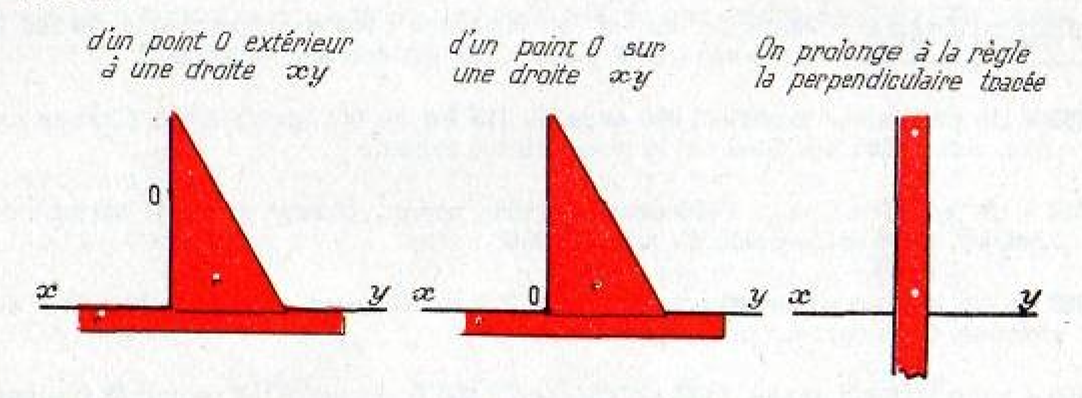
★**470** • On pèse un porc sur une bascule au dixième. On a mis sur le plateau **15,750 kg.** 1° Quel est le poids du porc ? 2° Ce porc avait été acheté **12 750 F** et on a dépensé **18 500 F** pour l'engraisser. Quel est son prix de revient ? 3° On le vend à raison de **300 F le kg,** poids vif. Quel est le bénéfice ?

★**471** • Un marchand a acheté **10 kg** de beurre à **453 F le kg.** Il en fait des paquets de **100 g** qu'il revend **52 F** pièce. Il a eu **275 F** de frais. Quel est son bénéfice ?

★**472** • Pour faire de la confiture, on mélange **2,100 kg** de jus de groseilles avec **1,050 kg** de sucre. On fait cuire et on obtient **10** pots de confiture de chacun **270 g.** Combien le mélange a-t-il perdu de son poids à la cuisson ?

TRACE D'UNE PERPENDICULAIRE

1° SUR UN DESSIN — On se sert d'une **règle** et d'une **équerre** de dessinateur.



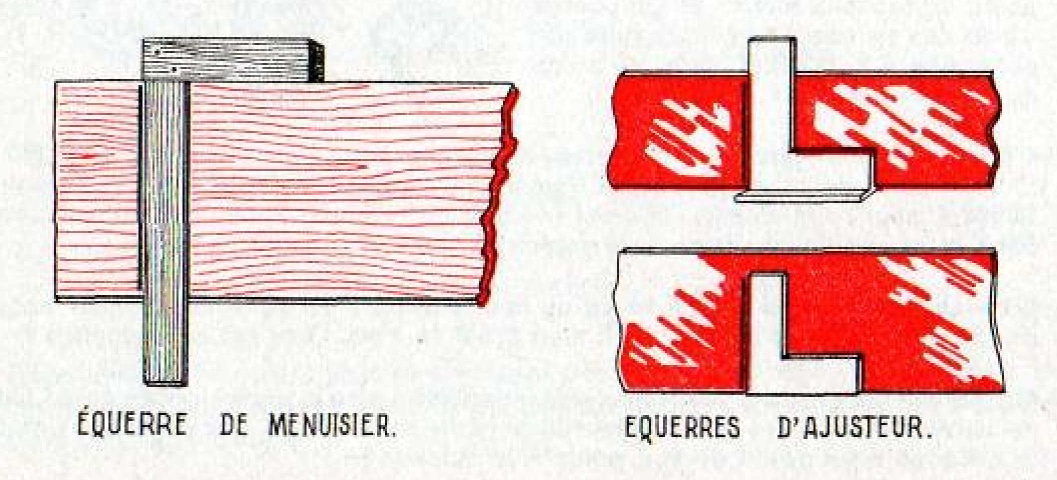
473 • Tracer un segment de droite de **5 cm.** Marquer son milieu avec un double décimètre. Mener à l'équerre une perpendiculaire en ce milieu.

474 • Tracer un segment de droite de **4 cm.** Choisir un point en dehors du segment à environ **3 cm** au-dessus. Mener une perpendiculaire de ce point sur le segment. Mesurer au double décimètre la distance du point à la droite.

475 • Tracer un segment de droite de **5 cm.** Mener les perpendiculaires à chacune des extrémités. Les utiliser pour tracer un carré de **5 cm** de côté.

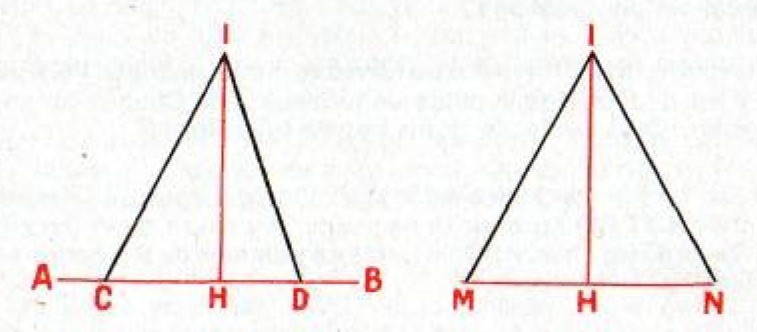
476 • Tracer et découper un carré de **6 cm** de côté. Le plier en quatre et marquer les plis dans le carré déplié. Indiquer quelles sont les droites perpendiculaires.

2° A L'ATELIER — Les artisans se servent d'**équerres** adaptées aux besoins de chaque profession. Les équerres des menuisiers et des charpentiers sont en bois. Celles des ajusteurs, des mécaniciens sont en acier.



ÉQUERRE DE MENUISIER. EQUERRES D'AJUSTEUR.

PERPENDICULAIRES ET OBLIQUES — D'un point I menons la perpendiculaire à la ligne droite AB. Mesurons la longueur IH. C'est la **distance** du point I à la droite. **Il n'y a qu'une perpendiculaire,** tracée de I sur AB. Les autres segments IC et ID sont des **obliques.** Ils sont plus longs que la perpendiculaire IH.



Lorsqu'une perpendiculaire IH est élevée au **milieu** H d'un segment MN les obliques IM et IN **sont égales.**

477 • Tracer un segment de droite AB = **5 cm.** Marquer le point C à **2 cm** de A. Tracer la perpendiculaire au segment au point C. Prendre un point I sur cette perpendiculaire à une distance IC = **4 cm.** Tracer les obliques IA et IB. Les mesurer.

478 • Tracer un segment de droite AB = **5 cm.** Marquer son milieu H. Tracer la perpendiculaire en H. Prendre un point I sur cette perpendiculaire à **4 cm.** de H. Tracer et mesurer les obliques IA et IB.

479 • Tracer une ligne droite xy et en un point I mener un segment IH, perpendiculaire à la droite, de longueur **4 cm.** Avec un compas, marquer sur la droite les points A et B dont les distances HA et HB au point H sont de longueur **5 cm.** Vérifier que IA et IB sont de longueur **3 cm.**

480 • Tracer un angle de **45°**, de sommet I. Porter sur ses côtés des segments IA et IB de longueur **4 cm.** Tracer le segment AB et mener de I la perpendiculaire sur AB ; vérifier qu'elle aboutit au milieu de AB.

481 • Tracer à l'équerre 2 droites perpendiculaires qui se coupent en O, de manière à former une croix. Sur chaque branche de la croix, à partir de O, porter un segment de **3 cm,** joindre les **4** points obtenus. Vérifier qu'on obtient un carré.

★482 • Tracer un angle droit. Du sommet A, sur l'un des côtés, porter AB = **4 cm,** sur l'autre AC = **3 cm.** Joindre B et C. Mener de A la perpendiculaire AH sur BC. Mesurer les segments AH et BC en centimètres. Vérifier que le produit de leurs mesures est égal à environ **12 cm²**.

★483 • Tracer **2** droites perpendiculaires qui se coupent en O de manière à former une croix. Sur l'une des droites porter à partir de O et de part et d'autre de O, 2 segments OA et OB de **4 cm,** et, sur l'autre droite, 2 segments OC et OD de **3 cm.** Joindre ABCD. Vérifier que les 4 segments obtenus sont égaux. Expliquer pourquoi.

RÉCAPITULATION

484 • Une famille brûle de la houille qui coûte au détail **265 F** le sac de **50 kg.** 1° Combien coûte-t-elle au quintal ? 2° Quelle économie réalisera-t-on en achetant en gros, à **5 150 F la tonne,** les **1 000 kg** nécessaires pour l'hiver ?

485 • Un marchand de primeurs achète **6 q** de pommes à **1 925 F** les **100 kg.** Il paie **135 F** de transport. 1° Quel est le prix de revient des pommes ? 2° Il les revend **3 250 F** le quintal. Quel est son bénéfice ?

486 • Avec sa récolte, un cultivateur a pu faire une meule de blé de **1 000 gerbes.** Chaque gerbe pèse **7 kg.** 1° Quel est le poids de la meule ? 2° Chaque tonne de blé donne **625 kg** de grain. Quel poids de grain pourra-t-il vendre ?

487 • Un père de famille a acheté au début de l'hiver **6** sacs de **55 kg** de pommes de terre ; il en prélève **32,500 kg** pour la semence. Au cours de l'hiver, il en achète de nouveau **2** sacs de **65 kg** chacun. Quel poids de pommes de terre aura-t-on consommé dans cette famille ?

488 • Une commune a établi un projet de construction d'école s'élevant à **8 535 170 F.** Elle obtient sur ce projet un rabais de **1 418 540 F,** mais elle doit payer **450 000 F** à l'architecte. A combien lui revient l'école ?

489 • Une ville avait **13 115** habitants l'an dernier. Au cours de l'année, il y a eu **372** décès et **451** naissances. Quelle est sa population actuelle ?

490 • Pierre avait **6 125 F** dans sa tirelire. Il y ajoute **325 F,** puis retire **855 F,** puis économise à nouveau **580 F** et **745 F.** Quelle somme contient maintenant sa tirelire ?

491 • Un fenil contenait **35 q** de foin au début de l'été. Au cours de l'été, on y a mis **8 350 kg** de foin récolté et on en a retiré **1 850 kg** pour les bestiaux. Quel est, en quintaux, le poids de foin au fenil à la fin de l'été ?

★**492** • Un débitant de tabac avait, au début de la semaine, **4,500 kg** de tabac ordinaire en magasin. Il est réapprovisionné de **2,750 kg** au cours de la semaine, mais il a vendu **65** paquets de **40 g** et **32** paquets de **100 g.** Quel poids de tabac a-t-il en magasin à la fin de la semaine ?

★**493** • Un commerçant a fait avec un bureau de chèques postaux, les opérations suivantes pendant le mois de novembre. Avoir au 1er novembre, **35 435 F ;** le 3, recette de **25 000 F ;** le 5, recette de **6 155 F ;** le 11, dépense de **37 875 F ;** le 17, dépense de **7 285 F ;** le 25, recette de **6 085 F.** Combien a-t-il à la fin du mois ?

★**494** • Une commune a établi un projet de construction d'école s'élevant à **9 216 375 F** sur lequel elle a obtenu un rabais de **921 635 F.** Elle a dû supporter, par contre, **784 175 F** de dépenses imprévues. 1° A combien revient l'école ? 2° L'Etat prenant à sa charge la moitié de la dépense, quelle sera la part de la commune ?

★**495** • Un marchand de légumes se fait expédier un wagon de **10 t** de pommes de terre à **1 200 F le quintal.** Le transport et le déchargement lui ont coûté **15 000 F.** Quel est le prix de revient total ? Combien doit-il revendre le **kg** (arrondi au franc supérieur) pour faire un bénéfice du dixième de sa dépense ?

★**496** • M. Pierre avait, au 1er janvier, **31 800 F** sur son compte chèque postal. Pour les mois suivants, les opérations ont été :

Entrées :	janvier	**1 155 F ;**	mars	**3 120 F ;**	avril	**4 000 F ;**
Sorties :	février	**2 030 F ;**	mai	**425 F ;**	juin	**3 650 F.**

Quel est son avoir à la fin du mois de juin ? à la fin de chaque mois ?

★**497** • Une camionnette de boulanger pèse, vide, **1 250 kg.** Quand elle quitte la boulangerie, chargée de pains, elle pèse **1 835 kg.** En route, le conducteur vend **90** pains de **1,500 kg** et **60** pains de **0,750 kg.** Mais il charge **2** sacs de farine de **80 kg** chacun. Quel est à ce moment le poids de pain et de farine que contient la camionnette ?

★**498** • Un marchand avait en cave, au début d'octobre, **18,50 hl** de vin. Il a acheté **15 hl** de vin en octobre, autant en novembre et autant en décembre. Il a vendu **2 200 l** en octobre, **1 120 l** en novembre et **2 060 l** en décembre. Quel volume de vin lui restait-il fin décembre ?

★**499** • Un automobiliste fait poser sur sa voiture **2** phares et **1** lanterne. Chaque phare coûte, pose non comprise, **1 525 F** et la lanterne coûte, pose non comprise, **653 F.** Il achète en plus **10 l** d'essence à **65 F le litre** et il paie en tout **4 745 F.** A combien lui a-t-on compté la pose des phares et de la lanterne ?

★**500** • Dans une étape du Tour de France, le coureur classé premier a parcouru l'étape en **8 h** et **32 mn,** le second en **8 h** et **43 mn.** A la moitié de l'étape, le second coureur avait **23 mn** de retard sur le premier. Combien de minutes a-t-il regagnées dans la seconde moitié de l'étape ?

★**501** • Un **litre** d'eau pèse **1 kg** et **1 l** de lait pèse **1,03 kg.** On a ajouté **1 l** d'eau à **9 l** de lait. Combien pèse **1 l** de mélange ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par 10, 100, 1 000 — On évalue parfois un prix de revient en F, dixièmes et centièmes de francs.

502 • Quelle sera la hauteur d'une échelle qui comporte **10** échelons de **0,35 m ?**

503 • Combien coûtent **100 kg** de pommes de terre dont le prix de revient est de **12,50 F le kg ?**

504 • Combien paiera-t-on pour un parcours de **100 km** à **6,25 F le kilomètre ?**

505 • Combien coûte l'impression de **1 000** prospectus au prix de revient de **2,50 F** pièce ? de **1 000** étiquettes au prix de revient de **0,95 F** chacune ?

506 • Un automobiliste calcule que le prix de revient du **kilomètre** est de **11,50 F.** Quelle est la dépense pour **10 km ?** pour **100 km ?** pour **10 000 km ?**

507 • Quelle est la longueur parcourue en **10 pas** de **0,70 m ?** en **100 pas** de **0,80 m ?**

508 • Quel est le poids de **100 l** de lait, qui pèse **1 030 g par litre ?** Calculer en **kg.**

509 • Pour traiter **1 t** de minerai, il faut **4,5 q** de coke. Combien faut-il de **quintaux** de coke pour **1 000 t** de minerai ?

POUR VOS LOISIRS — Fabriquez-vous une équerre en carton fort (carte de Lyon). Graduez ses deux branches en centimètres et millimètres à partir du sommet de l'équerre.

MULTIPLICATION DES NOMBRES ENTIERS

MULTIPLICATEUR DE 1 CHIFFRE SUIVI DE ZÉROS — Problème — On achète **500 livres,** dont chacun coûte **185 F.** Combien paiera-t-on ?

On peut calculer d'abord le prix de 5 livres :

185 F × 5 = 925 F ;

on calcule ensuite le prix de 100 fois 5 livres :

925 F × 100 = **92 500 F.**

On peut aussi calculer le prix d'une centaine de livres :

185 F × 100 = 18 500 F.

puis le prix de 5 centaines :

18 500 F × 5 = **92 500 F.**

$$\begin{array}{r} 185 \\ \times\ 500 \\ \hline 92500 \end{array}$$

Règle — On multiplie le multiplicande par le chiffre significatif et on abaisse, à la droite du produit, autant de zéros qu'il y en a au multiplicateur.

510 • Effectuer les multiplications :

7 629 F × **8 000 ;** **529 F** × **700 ;**
698 F × **40 000 ;** **314 F** × **900.**

511 • Dans une page d'un livre, il y a **52** lignes. Combien y a-t-il de lignes dans **600 pages** du même livre ?

512 • On achète **300 kg** de beurre à **505 F le kg.** Quelle est la dépense ? On peut calculer d'abord le prix de **1 q** ou **100 kg,** puis celui de **3 q.**

MULTIPLICATEUR DE PLUSIEURS CHIFFRES — Problème — Combien y a-t-il de plumes dans **627 boîtes,** dont chacune contient **144 plumes ?**

$\begin{array}{r} 144 \\ \times\ 7 \\ \hline 1008 \end{array}$	$\begin{array}{r} 144 \\ \times\ 20 \\ \hline 2880 \end{array}$	$\begin{array}{r} 144 \\ \times\ 600 \\ \hline 86400 \end{array}$	$\begin{array}{r} 144 \\ \times\ 627 \\ \hline 1008 \\ 2880 \\ 86400 \\ \hline 90288 \end{array}$
On multiplie 144 par 7.	On multiplie 144 par 20.	On multiplie 144 par 600.	On additionne les produits partiels ainsi obtenus.

Dans la multiplication, on peut remplacer les zéros (en rouge) par des points, ce qui revient à **décaler** les produits partiels, successivement d'un rang vers la gauche.

513 • Vérifier que la multiplication de **627** par **144** donne le même résultat. Que peut-on dire des produits partiels :

627 × **4 ;** **627** × **40 ;** **627** × **100.**

ZÉROS INTERCALAIRES — Problème — On a acheté **205 l** d'huile au prix de **30 F le litre.** Quel est le prix d'achat total ?

On décompose 205 l en 5 l + 0 dal + 2 hl :

prix de 5 l :	307 × 5 =	1 535
prix de 2 hl :	307 × 200 =	61 400
prix de 205 l :		**62 935 F**

$$\begin{array}{r} 307 \\ \times 205 \\ \hline 1\,535 \\ 61\,400 \\ \hline \mathbf{62\,935} \end{array}$$

On n'inscrit pas le 2e produit partiel :

307 × 0 = 0 ;

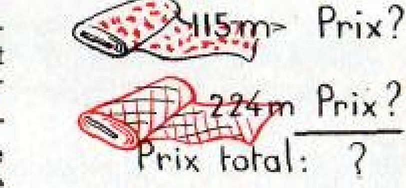
le 3e produit 307 × 2 est complété par 2 zéros, ou décalé de 2 rangs.

514 • Effectuer les multiplications suivantes et donner pour chacune d'elles un énoncé de problème :

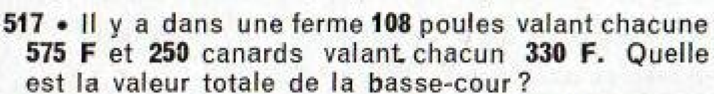
675 F × **308 ;** **927 F** × **1 080 ;** **339 F** × **10 305.**

515 • Effectuer les multiplications :

7 850 × **915 ;** **12 395** × **950.**



PROBLÈMES



516 • Trois pièces d'étoffe mesurent l'une **57 m,** l'autre **115 m** et la 3e **224 m.** L'étoffe vaut **1 655 F le mètre.** Calculer le prix d'achat de chaque pièce et le prix d'achat total.

517 • Il y a dans une ferme **108** poules valant chacune **575 F** et **250** canards valant chacun **330 F.** Quelle est la valeur totale de la basse-cour ?

518 • Un ouvrier travaille **8 h** par jour et **305** jours par an. 1° Combien travaille-t-il d'heures par an ? 2° Il gagne **95 F** par heure. Combien gagne-t-il par an ?

519 • A chacun des **209** élèves d'une école on a distribué un atlas de **356 F** et un livre de lecture de **270 F.** Quelle est la dépense par élève ? pour l'école ?

520 • Un magasin a acheté **25** douzaines de paires de pantoufles qu'il revend **610 F** la paire. 1° Combien a-t-il acheté de paires ? 2° Quel est le prix de vente total des pantoufles ?

★**521** • Un libraire achète **25 douzaines** de livres pour **42 000 F.** L'éditeur lui donne en plus et gratuitement **1 livre par douzaine.** 1° Combien le libraire a-t-il de livres à vendre ? 2° Les frais de transport se sont élevés à **750 F ;** les livres sont vendus **184 F** pièce. Quel sera le bénéfice du libraire ?

★**522** • Un veau pèse **88 kg.** Le fermier le garde encore **12** jours. Au bout de ce temps, le veau pèse **104 kg.** Il est vendu alors au prix de **116 F le kg,** poids vif. Mais il a consommé pendant ces 12 jours, **12 l** de lait par jour à **31 F le litre.** Combien le fermier a-t-il gagné ou perdu en gardant le veau **12** jours de plus ?

★**523** • Un vigneron a récolté **175 hl** de vin blanc et **235 hl** de vin rouge. L'hectolitre de vin blanc est vendu **5 450 F,** l'hectolitre de vin rouge **8 840 F.** Quelle somme le vigneron tirera-t-il de sa récolte ?

★**524** • On a remonté d'un puits de mine **2 870** berlines de charbon dans la journée. Chaque berline contient **540 kg** de charbon. 1° Combien a-t-on obtenu de charbon brut ? 2° Le quintal de charbon brut donne **85** kg de charbon trié. Quel poids de charbon trié a-t-on obtenu dans la journée ?

POIDS

SOUS-MULTIPLES

SOUS-MULTIPLES DU GRAMME — Ce sont :

le **décigramme (dg),**	dixième du gramme	(1 g = 10 dg);
le **centigramme (cg),**	centième du gramme	(1 g = 100 cg);
le **milligramme (mg),**	millième du gramme	(1 g = 1 000 mg).

Gramme 10 dg 100 cg 1000 mg	Décigramme 10 cg 100 mg	Centigramme 10 mg	Milligramme
g	dg	cg	mg

Les sous-multiples du gramme sont utilisés surtout en pharmacie et en chimie. Un comprimé d'aspirine pèse **50 cg ;** le radium est utilisé en doses de **quelques milligrammes.**

525 • Combien y a-t-il de centigrammes dans **5 g ?** dans **35 dg ?** dans **30 mg ?**

526 • Combien y a-t-il de décigrammes dans **3 g ? 16 g ? 300 cg ?**

527 • Combien y a-t-il de milligrammes dans **5 g et 1 dg ? 20 cg et 3 mg ?**

ÉCRITURE — On peut exprimer un poids léger par un **nombre entier de** centigrammes ou de milligrammes.

Dans **1 265 cg**	il y a	**1 dag**	**2 g**	**6 dg**	**5 cg**	
	ou		12 g		65 cg	
Dans **3 615 mg**	il y a		**3 g**	**6 dg**	**1 cg**	**5 mg**

On peut exprimer un poids léger par un **nombre décimal,** en prenant comme unité une unité plus grande et en mettant une virgule à la droite du chiffre qui la représente :

1 265 cg	ou	12 g et 65 cg	peut être écrit **12,65 g.**
3 615 mg	ou	3 g et 615 mg	peut être écrit **3,615 g.**

On peut aussi prendre comme unité le dg ou le mg.

528 • Ecrire en grammes **15 g et 7 dg ; 15 cg ; 7 dg et 30 mg ; 1 g et 5 mg.**

529 • Ecrire en décigrammes **3 g et 15 cg ; 25 cg ; 0,75 g.**

530 • Ecrire en centigrammes **1 g et 5 dg ; 155 mg ; 3 dg et 15 mg.**

531 • Ecrire en milligrammes **0,15 g ; 3,25 g ; 50 cg ; 0,7 cg.**

POIDS NET + TARE = POIDS BRUT — Le **poids net** est le poids du contenu, la **tare,** le poids du contenant ; le **poids brut** est le poids du tout.

charbon à charger 5 750 kg — camion vide 3 825 kg — camion chargé

Poids net du chargement — Tare du camion

Poids brut du chargement ⟶ 5 750 + 3 825 = 9 575 kg

532 • Dans une caisse, qui pèse, vide, **3,500 kg,** on met **18 kg** de sucre, **5** paquets de **400 g** de beurre et **4,250 kg** de farine. Calculer le poids net et le poids brut du chargement.

533 • On a chargé **1 500 kg** de farine sur une camionnette. Elle pèse, pleine, **3 625 kg.** Quel était le poids de la camionnette vide ?

PROBLÈMES

534 • Un cachet pèse **55 cg.** Le pharmacien met **24** cachets dans une boîte qui pèse, vide, **15 g.** Quel sera, en grammes le poids de la boîte pleine ?

535 • Une ampoule qui pèse vide **7 g** contient **15 cg** de médicament. Quel sera le poids total, en grammes, d'une ampoule pleine ? de **12** ampoules ?

7g — 15 cg. — ? — ?

536 • **Vingt-quatre** savons à barbe, pesant chacun **64 g** sont mis dans une boîte qui pèse vide, **0,275 kg.** Quel est le **poids brut** de la boîte pleine ?

537 • Dans un silo contenant déjà **3 735 q** de blé, on amène le chargement d'un camion de blé dont le poids brut est **8,5 t** et la tare **5 400 kg.** Quel est le poids total du blé dans le silo ?

538 • Un wagon plein contient **108 sacs** de blé de **125 kg** et **1** barrique de vin de **315 kg.** Il pèse, plein, **17,750 t.** Quelle est la **tare ?** (Poids du wagon vide.)

★539 • Un litre d'air pèse **1,293 g.** Lorsque je respire, j'introduis un **demi-litre** d'air dans mes poumons, et je respire **17** fois **par minute.** Quel poids d'air (en kg) a passé dans mes poumons en **une heure ?**

★540 • Je prends **8** gouttes d'un médicament tous les matins. Il faut **10** gouttes de ce médicament pour faire **1 g.** 1° Quel poids de médicament dois-je prendre tous les matins ? 2° La cure doit durer **45** jours. Quel poids de médicament (en grammes) dois-je acheter ?

★541 • Pour faire un médicament, on met **25 g** d'eau, **5 cg** d'un produit et **15 mg** d'un autre produit. Le flacon pèse, vide, **38,6 g.** Quel sera, en grammes, le poids du flacon plein ?

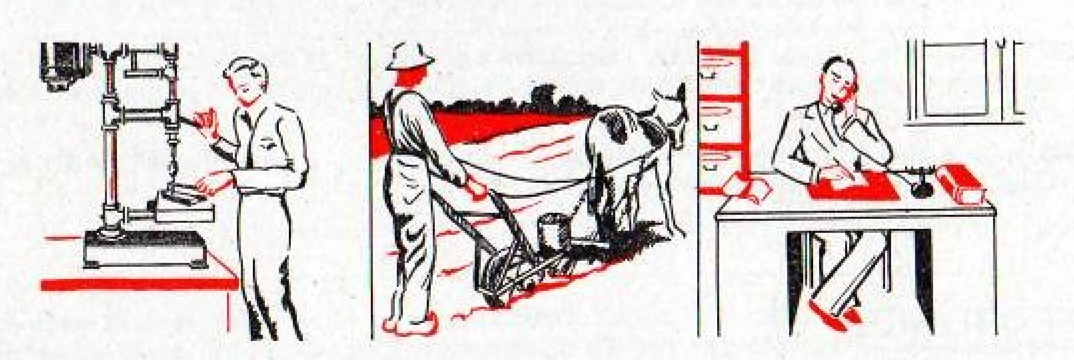
★542 • Un épicier achète un seau de miel qui pèse plein, **4,750 kg** et vide **1,250 kg.** Il revend ce miel en pots de carton pesant **145 g** pleins et **20 g** vides. Combien l'épicier a-t-il pu remplir de pots ?

PROBLÈMES DE MULTIPLICATION

TRAITEMENTS ET SALAIRES

GAINS — Les travailleurs sont payés à **l'heure** (salaire horaire des ouvriers de l'industrie, femmes de ménage), à la **journée** (salaire journalier des ouvriers agricoles), au **mois** (traitement mensuel des employés, fonctionnaires).

Les médecins, avocats, architectes reçoivent des **honoraires.**



Gain total = gain { au mois / à la journée / à l'heure } X nombre de { mois. / jours. / heures.

MULTIPLICATIONS SUCCESSIVES — Problème — Un ouvrier gagne **82 F par heure** et travaille **8 h par jour.** Quel est son gain pour un mois de **25 jours** de travail ?

On peut calculer combien il gagne par jour de **8 h** :

82 F par heure × 8 h = 656 F par jour ;

on calcule ensuite ce qu'il gagne en 25 jours:

656 F par jour × 25 jours = **16 400 F.**

On peut calculer le nombre d'heures de travail en 25 jours :

8 heures par jour × 25 jours = 200 h ;

on calcule ensuite ce que l'ouvrier gagne en 200 h :

82 F par heure × 200 h = **16 400 F.**

543 • Un ouvrier agricole gagne **685 F** par jour et a travaillé **12 jours** dans une quinzaine. Combien recèvra-t-il ?

544 • Un ouvrier travaille **45 h par semaine** et gagne **136 F par heure.** Quel est son gain pour une quinzaine ?

545 • Un ouvrier agricole est payé **575 F par jour.** Combien recevra-t-il pour une semaine de **6 jours** de travail ? pour **50 semaines ?**

546 • Effectuer les multiplications :

12 605 F × 12 ; **685 F × 308 ;**
650 F × 27 ; **63 F × 48.**

ADDITION ET MULTIPLICATION — Problème — Un ouvrier et son fils ont travaillé **23 jours** dans un mois. Le père gagne **855 F par jour** et le fils **608 F.** Quel est leur gain total pour le mois ?

On peut calculer le gain du père, puis le gain du fils et faire la somme :

855 F par jour × 23 j = 19 665 F
608 F par jour × 23 j = 13 984 F

1 463 F par jour × 23 j = **33 649 F**

On aurait pu calculer d'abord le gain total en 1 jour, qui est 1 463 F, puis le multiplier par 23.

PROBLÈMES

547 • Un ouvrier gagne **820 F** par jour de travail. 1° Combien peut-il gagner dans une année de **300** jours de travail ? 2° L'an dernier, il a dû chômer **5 jours** de plus. Combien a-t-il gagné ?

548 • Un employé reçoit un traitement mensuel de **27 350 F** auquel s'ajoutent **2 050 F** d'indemnités de charges de famille. Combien cet employé gagne-t-il par an ? (On peut calculer séparément le traitement et l'indemnité.)

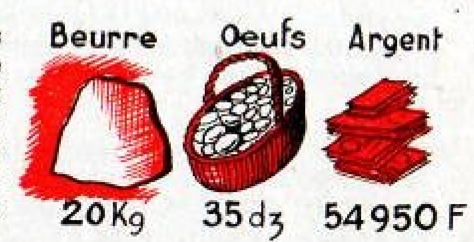
549 • Un maçon a travaillé **4** semaines à raison de **6** jours par semaine et **8 h** par jour. Il est payé **87 F de l'heure.** Combien a-t-il gagné ?

550 • Un employé a un traitement mensuel de **17 850 F.** Mais il laisse chaque mois **1 071 F** pour la Sécurité sociale. Quel est son traitement annuel net ?

★551 • Une femme de ménage travaille **5 h** par jour au tarif de **95 F** par heure. Elle travaille tous les jours, sauf le dimanche. Le samedi, elle fait la lessive qui lui est payée **450 F** en plus. Combien gagne-t-elle par semaine ?

★552 • Dans une usine, les ouvriers font **48 h** de travail par semaine et sont payés **110 F** par heure. Quelle somme devra verser le caissier à la fin d'une semaine pour le paiement de **235** ouvriers, dont **45** ont fait chacun **4 h** supplémentaires payées le double ?

★553 • Un ouvrier agricole a travaillé **150** jours dans une ferme. On lui a donné **20 kg** de beurre valant **450 F le kg, 35 douzaines** d'œufs valant **185 F** la douzaine et **54 950 F** en argent. 1° Combien cet ouvrier a-t-il gagné dans cette ferme ? 2° Il aurait pu être payé entièrement en argent à raison de **420 F par jour.** Combien aurait-il reçu en plus ou en moins ?



★554 • Au cours d'un mois, un représentant de commerce a voyagé pendant **21** jours. Il a reçu **21 000 F** de traitement, **1 650 F** par jour de frais de voyage et **24 700 F** de commission sur les affaires qu'il a traitées. 1° Combien a-t-il reçu pour le mois ? 2° Ses frais de voyage se sont élevés en réalité à **21 600 F.** Quel a été son traitement mensuel net ?

RÉCAPITULATION

555 • Un ouvrier gagne **94 F** de l'heure. Il travaille **25** jours par mois et **8 h** par jour et fait chaque mois **12 h** supplémentaires payées **le double.** Combien gagne-t-il par mois ?

556 • Un fermier achète **26** poulets à engraisser qu'il paie **165 F** pièce. La nourriture de tous les poulets revient à **65 F** par jour. Au bout de **50** jours, il les revend à raison de **640 F** pièce. Quel est son gain ?

557 • Dans une usine, le caissier paie, chaque semaine, **250** ouvriers qui gagnent **945 F** par jour et **108** ouvriers qui gagnent **1 050 F** par jour. Les ouvriers travaillent **6** jours par semaine. Combien le caissier débourse-t-il à chaque paye ?

558 • Pendant le mois de mai, un ouvrier a travaillé **23** jours à raison de **8 h** de travail par jour. Il est payé **108 F** par heure. 1° Combien a-t-il gagné ? 2° Il a dépensé en moyenne **600 F** par jour. Combien lui reste-t-il à la fin d'un mois de **30 jours ?**

559 • Les élèves d'une école ont cueilli **32 kg** de plantes médicinales qui perdent en moyenne, en séchant, **750 g par kg** de leur poids. Elles sont vendues sèches, **112 F le kg.** Quel sera le produit de la vente ?

560 • Pour faire un colis postal de **10 kg,** on se sert d'une caisse qui pèse, vide, **1,750 kg.** 1° Quel poids de marchandises peut-on y mettre ? 2° On y met un jambon de **4 kg** et **5** boîtes de lait condensé de **350 g** chacune, et on complète le tout avec des pommes. Quel poids de pommes peut-on mettre ?

561 • Pour chauffer une école, on a mis en cave en octobre **16 t** de charbon. En décembre, on en a rentré **8 500 kg** supplémentaires et à la fin de l'hiver, il restait en cave **30 q** de charbon. Combien de tonnes de charbon a-t-on brûlées pendant l'hiver ?

562 • Une famille de 3 personnes emporte en voyage une malle de **37,400 kg,** 2 caisses pesant l'une **27,500 kg,** l'autre **52,300 kg** et une valise de **15,200 kg.** 1° Quel est le poids total des colis ? 2° Les chemins de fer transportent gratuitement **30 kg** par personne. Combien y aura-t-il d'excédent ?

★563 • Un propriétaire a employé un jardinier à **100 F l'heure** pendant une semaine. Le jardinier a travaillé le lundi et le mardi de **7 h** à **16 h ;** le mercredi et le jeudi de **8 h** à **18 h ;** le vendredi et le samedi de **7 h** à **15 h,** le travail étant interrompu chaque jour pendant **une heure** pour le repas. Faire le compte de ce qui est dû au jardinier.

★564 • Un ouvrier extrait de la pierre calcaire. Il est payé **54 F** par wagonnet pour les **18** premiers wagonnets chargés dans la journée et **76 F** pour les wagonnets supplémentaires. Au cours d'un mois de **31** jours, il a chômé **5** dimanches et il a chargé **23** wagonnets par jour de travail. Quel a été son gain pour le mois ?

★565 • Un ouvrier spécialiste travaille **6** jours par semaine à **8 h** par jour. Il reçoit pour une semaine **4 800 F.** 1° Quel est son salaire journalier ? 2° Quel est son salaire horaire ? 3° Combien gagnera-t-il dans une semaine où il a fait **10 h** supplémentaires, payées le double ?

★**566** • Un ouvrier agricole gagne **1 170 F** par jour de travail et se repose **5** jours dans *un mois de* **30** *jours*. Chaque jour de travail, il dépense en moyenne **650 F** ; les jours de repos, ses dépenses augmentent de **90 F** par jour. Combien lui reste-t-il à la fin du mois ?

★**567** • Un garçon de ferme gagne **57 000 F** par trimestre ; il est nourri, blanchi et logé. A l'usine de la ville voisine, on lui offre **112 F par heure,** mais il dépenserait **19 800 F** par mois pour la nourriture et le logement. Il travaillerait **300 jours** par an et **8 h** par jour. Quel est l'emploi le plus avantageux et de combien par an ?

★**568** • Un fermier a **12** vaches qui consomment chacune **18 kg** de foin sec, par jour, lorsqu'elles restent à l'étable. 1° Quelle est la consommation annuelle pour **200** jours d'étable ? 2° Le fermier possède **6,5 ha** de prairie qui lui donnent en moyenne **90 q** de foin sec à l'**hectare.** Aura-t-il assez de foin ? 3° Quel poids peut-il en vendre ?

★**569** • Un haut fourneau peut transformer en fonte **800 t** de minerai de fer par jour. Pour chaque tonne de minerai, on utilise **450 kg** de coke. 1° Quel poids de coke cette aciérie consomme-t-elle journellement ? 2° Une tonne de minerai donne en moyenne **330 kg** de fonte. Quelle est la production journalière de fonte ?

★**570** • Un wagon peut transporter **12 t** de betteraves. On a chargé dans un wagon le contenu de **5** camions de betteraves pesant chacun plein **3 750 kg** et vide **1 850 kg.** Combien de quintaux de betteraves peut-on encore mettre dans le wagon ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par un nombre de 1 chiffre suivi de 0.

571 • Quel est le prix de **200** choux-fleurs à **28 F** pièce ? à **17 F** ? à **24 F** ? à **18 F** ?

572 • Quel est le poids de **300** sacs de café de **75 kg** ? de **84 kg** ? de **36 kg** ? de **41 kg** ?

573 • Quelle est la longueur de **5 000 rails** de **24 m** ? de **16 m** ? de **32 m** ? de **18 m** ?

574 • Combien gagne, par an, un ouvrier qui travaille **300 jours** et gagne **950 F** par jour ? **925 F** par jour ? **810 F** par jour ?

575 • Quel est le salaire hebdomadaire d'un ouvrier qui travaille **40 h** par semaine et gagne **102 F** *par heure* ? ***95 F*** ? ***110 F*** ?

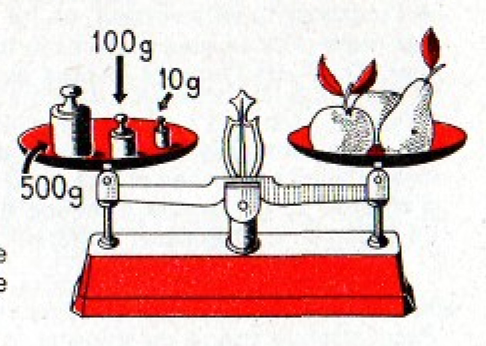
576 • Un livre est tiré à **50 000 exemplaires.** Combien coûte le tirage total à **82 F** l'exemplaire ? à **110 F** ? à **75 F** ?

RENSEIGNEZ-VOUS — Quelles sont dans votre commune ou votre quartier, les marchandises qui se vendent au kg ? au quintal ? à la tonne ? à l'hectogramme ? Quel est, dans chacun des cas, le prix à l'unité ?

MESURES EFFECTIVES DE POIDS

PESÉE — Pour trouver le poids d'objets usuels, de moins de 20 kg (épicerie, boucherie, etc.) on utilise une **balance Roberval.**

On place l'objet sur un des plateaux et on essaie sur l'autre des poids marqués, en allant des plus gros aux plus petits.



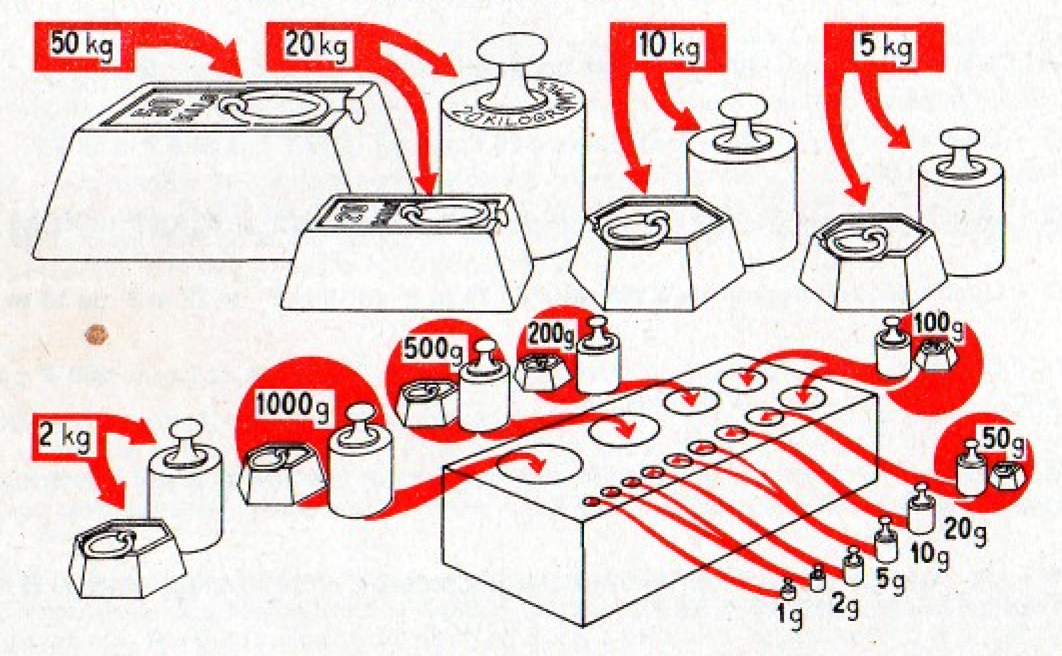
Exemple :

J'essaie 1 000 g, trop fort ;	500 g, trop faible
200 g, trop fort ;	100 g, trop faible
50 g, trop fort ;	20 g, trop fort
	10 g juste

Le poids est la somme des poids utilisés : 500 + 100 + 10 = 610 g.

MESURES EFFECTIVES — Il existe :

des poids **en fonte** : 50 kg ; 20 kg ; 10 kg ; 5 kg ; 2 kg ; 1 kg ; 500 g ; 200 g ; 100 g ; 50 g.
des poids **en laiton** : de 20 kg à 1 g.
des lamelles **de cuivre** : de 0,5 g à 0,001 g.



577 • Comment peut-on, avec des poids en laiton, réaliser un poids total de : **1 550 g ? 125 g ? 265 g ? 885 g ?**

578 • Comment peut-on, avec des poids en fonte, réaliser un poids total de : **3,850 kg ? 9,950 kg ?**

579 • Quels poids devra utiliser le boucher pour peser **1,750 kg ?**

Problème — Pour peser un poulet on a utilisé les poids de **1 kg, 2 hg, 1 hg** et pour établir l'équilibre, on a mis **50 g** sur le plateau du poulet. Quel est le poids du poulet ?

Le poids total mis sur le plateau des poids est :

1 + 0,200 + 0,100 = 1,300 kg.

Il est égal au poids du poulet augmenté de 0,050 kg.
Pour avoir le poids du poulet, on retranche cette augmentation :

1,300 — 0,050 = 1,250 kg.

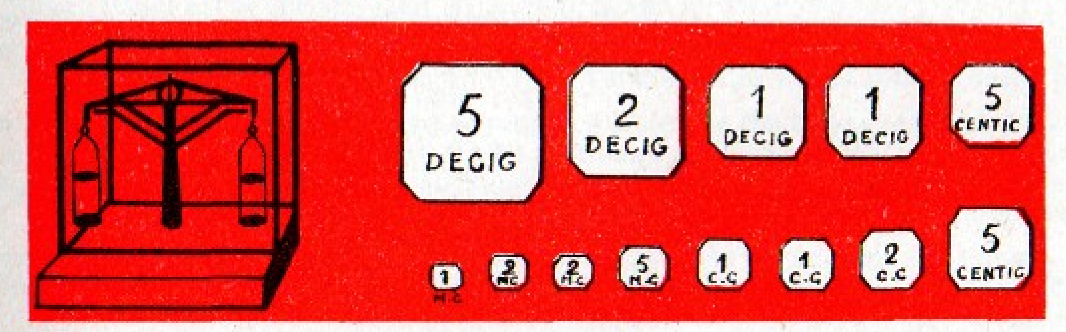
580 • Pour peser un gigot, un boucher a mis sur le plateau de la balance, les poids de **3 kg, 500 g, 2 hg, 50 g.** Il y a alors équilibre. Quel est le poids du gigot ?

581 • Pour peser une bouteille vide, on a mis les poids de **2 hg, 1 hg, 50 g, 20 g, 5 g.** Pour la bouteille pleine d'eau on a mis les poids de **1 kg, 2 hg, 5 g.** Quel est le poids de l'eau ?

582 • Une caissette vide pèse **1,725 kg.** Quels poids peut-on utiliser pour peser la caisse remplie avec **8 kg** de cerises ?

583 • Pour peser un jambon, un charcutier met sur un plateau d'une balance un poids de **10 kg** et sur l'autre le jambon. Pour rétablir l'équilibre, il doit mettre du côté du jambon des poids de **1 kg, 200 g, 100 g, 100 g, 50 g, 10 g, 10 g.** Quel est le poids du jambon ?

BALANCE DE PRÉCISION — Pour des objets pesant moins de 1 gramme (pharmaciens, bijoutiers), on utilise une **balance de précision,** et des poids en lamelles de **1 g** à **1 mg.**



Problème — Quels sont les poids qu'utilise un pharmacien pour former **0,460 g ?**

Il essaie successivement les lamelles de la boîte de poids, en formant un poids plus petit ou égal à 460 mg.

500 mg est trop fort,	**200 mg** est plus petit ;	reste 260 mg
	100 mg est plus petit ;	reste 160 mg
	100 mg est plus petit ;	reste 60 mg
	50 mg est plus petit ;	reste 10 mg
20 mg est trop fort,	**10 mg** est plus petit ;	reste 0

Vérification : la somme des poids utilisés est : 200 + 100 + 100 + 50 + 10 = **460 mg.**

RÉCAPITULATION

584 • Un marchand de poisson fait transporter à la gare **10** caisses de poisson pesant chacune **4,300 kg.** Le poisson est acheté **80 F le kg.** Quelle est la valeur de l'envoi ? (Le poids total des caisses vides est de **10 kg.**)

585 • Un pharmacien a mis sur l'un des plateaux d'une balance : 1 cachet et **5 mmg ;** sur l'autre plateau : 1 poids de **1 g,** 1 poids de **2 cg** et 1 poids de **2 mmg.** Quel est, en grammes, le poids du cachet ?

586 • Un panier de vin pèse **75 kg.** Il renferme des bouteilles dont chacune pèse, vide **700 g** et pleine **1,500 kg.** On a vidé **10** bouteilles du panier, mais on y a remis les verres. Quel est alors le poids du panier ?

587 • Le raisin est vendu en corbeiles pesant chacune **8,500 kg** brut. Chaque corbeille pèse vide **1,500 kg.** Quel est le poids net des raisins contenus dans **54 corbeilles ?**

588 • Les bouteilles d'eau minérale sont vendues en caisses de **25** bouteilles de **1 l.** La caisse vide pèse **5,750 kg.** Une bouteille vide pèse **375 g** et **1 l** d'eau minérale pèse **1 kg.** Quel est le poids d'une caisse pleine ?

BASCULE AU DIXIÈME — Pour peser les produits agricoles (de **20** à **500 kg**) *on utilise une* ***bascule au dixième.***

Pour avoir le poids d'un corps mis sur le grand plateau, on multiplie par 10 les poids marqués mis sur le petit plateau.

Exemple : sur le petit plateau : 6,250 kg ;

le poids du sac est :

$$6{,}250 \text{ kg} \times 10 = \mathbf{62{,}500 \text{ kg}}.$$

589 • Pour peser un porc sur une bascule au dixième on a employé **1** poids de **10 kg, 2** poids de **2 kg, 1** poids de **1 hg.** Quel est le poids du porc ? Le porc vaut **225 F le kg** vivant, quelle est sa valeur totale ?

590 • Un sac vide pèse **0,900 kg.** On le met sur une bascule au dixième et on place sur le petit plateau : **2** poids de **2 kg, 1** poids de **1 kg, 1** poids de **200 g** et **1** poids de **100 g.** On met des pommes de terre dans le sac jusqu'à obtenir l'équilibre. Quel est le poids des pommes de terre ?

591 • Avec une bascule au dixième, on pèse un colis. On a mis sur le petit plateau **3,500 kg,** mais on est obligé de mettre un poids de **2 kg** à côté du colis, pour obtenir l'équilibre. Quel est le poids du colis ?

592 • Une voiture pleine de charbon a été pesée sur une bascule et son poids est de **3 400 kg.** Le poids de la voiture vide est de **1,54 t.** Le charbon est acheté **10 000 F la tonne.** Quelle est la valeur du chargement ?

593 • Une camionnette pèse vide **1 500 kg.** Chargée de **40** sacs de farine elle pèse **4 700 kg.** Chaque sac pèse, vide **900 g.** Quel est le poids de la farine ?

★**594** • Un pharmacien pèse un flacon plein d'huile qu'il met sur le plateau de gauche de la balance. Sur le plateau de droite, il met un poids de **50 g** et, pour établir l'équilibre, il doit ajouter, à côté du flacon, **2,25 g.** Le poids du flacon vide est **35,7 g.** Quel est le poids de l'huile ?

★**595** • Pour peser un jambon, on a mis sur le plateau de la balance **1** poids de **5 kg, 2** poids de **2 kg, 1** poids de **500 g** et, sur l'autre plateau, avec le jambon, un poids de **100 g** et un poids de **20 g.** Quel est le poids du jambon ? A **800 F le kg,** quel est son prix ?

★**596** • Un confiseur a fait équilibre à une boîte vide par un poids de **100 g,** un poids de **10 g** et un poids de **5 g.** Il enlève ces poids et met à la place un poids de **500 g.** Il met des bonbons dans la boîte jusqu'à l'équilibre. Quel est le poids des bonbons ?

★**597** • Sur le plateau d'une balance, un boucher met les poids suivants : **2 hg, 1 demi-hectogramme** et **2 dag** pour peser de la viande de bœuf valant **200 F le demi-kg.** Quel prix doit-il demander ?

★**598** • Sur un des plateaux d'une balance le charcutier place les poids suivants : **2 hg, 1 demi-hectogramme, 1 dag,** pour peser une tranche de porc valant **250 F le demi-kg.** Il demande **123 F.** Combien a-t-il demandé en moins ?

★**599** • Un charcutier achète un porc à un cultivateur. Le porc est enfermé dans une caisse qui pèse, vide, **30 kg.** On place la caisse pleine sur le tablier d'une bascule **au dixième.** On met sur le petit plateau les poids de **10 kg, 5kg, 1 kg, 5 hg.** On obtient l'équilibre en mettant **1 kg** sur le tablier, avec la caisse. Quel est le poids net du porc ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par 11, 21, 31... — On multiplie par 10, 20, 30... et on ajoute le multiplicande au produit obtenu.

600 • Quel est le prix de **11** casquettes à **520 F ?** à **480 F ?** à **610 F ?**

601 • Quel est le poids de **21** caisses de **6,5 kg ?** de **12 kg ?** de **20,5 kg ?**

602 • Quelle est la dépense pour **31** jours, à raison de **320 F par jour ? 450 F ?**

603 • Quel est le poids de pain consommé en **31** jours dans une famille, à raison de **3 kg par jour ? 1,5 kg ? 2,5 kg ?**

Multiplier par 9, 19, 29... — On multiplie par 10, 20, 30... et on retranche le multiplicande du produit obtenu.

604 • Quel est le prix d'un jambon de **9 kg** à **710 F le kg ?** à **750 F ?** à **600 F ?**

605 • Quel est le poids de **19** caisses de **3,5 kg ?** de **14 kg ?**

606 • Quel est le prix de **29** chemises à **800 F** pièce ? à **900 F ?**

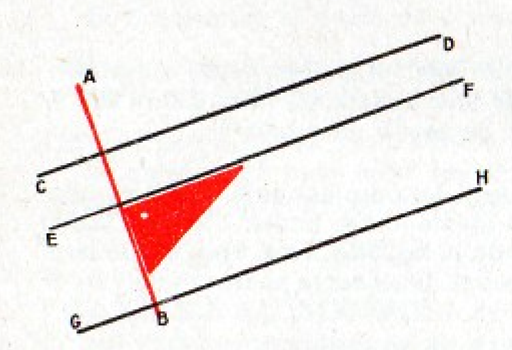
607 • Quelle est la longueur totale de **9** rails de **8,50 m ?** de **12 m ?** de **15,50 m ?**

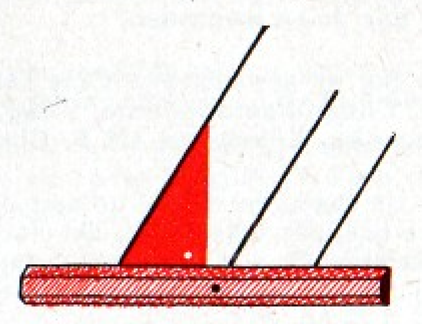
POUR VOS LOISIRS — Peser **150 g** de fil de fer mince (fil de modiste). En le coupant convenablement, réaliser un poids de **10 g ;** de **5 g ;** de **1 g ;** de **5 dg ;** de **2 dg ;** de **1 dg ;** de **2 cg ;** de **1 cg.**

DROITES PARALLÈLES

PARALLÈLES — Deux droites qui, tracées dans un même plan, ne se rencontrent pas, sont des **parallèles.**

Traçons, en faisant glisser l'équerre, les droites CD, EF, GH. Elles sont toutes trois perpendiculaires à la droite AB. Aussi loin qu'on les prolonge, elles ne se rencontrent pas.





Deux perpendiculaires à une même droite sont parallèles.

Si on fait glisser l'équerre le long d'une règle et qu'on trace des obliques en suivant le grand côté de l'équerre, on obtient encore des parallèles.

Par un point I, il ne passe qu'une parallèle à une droite.

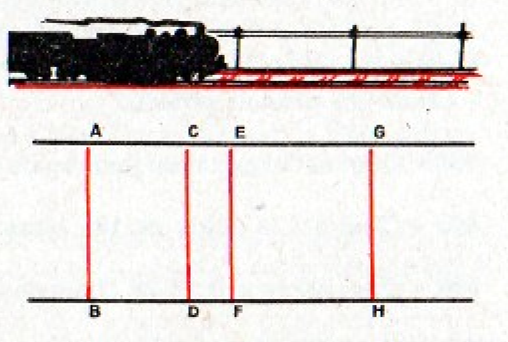
608 • Tracer un segment de droite de **5 cm.** Tracer à l'équerre des perpendiculaires à cette droite, de centimètre en centimètre.

609 • Tracer un segment de droite de **6 cm.** Tracer à l'équerre **6** obliques à cette droite, parallèles entre elles.

BANDE — Deux droites parallèles forment une **bande.** La largeur de la bande est la longueur d'un segment de droite AB perpendiculaire aux deux droites. Une bande a partout la même largeur :

AB = CD = EF = GH.

C'est la **distance** des deux parallèles.

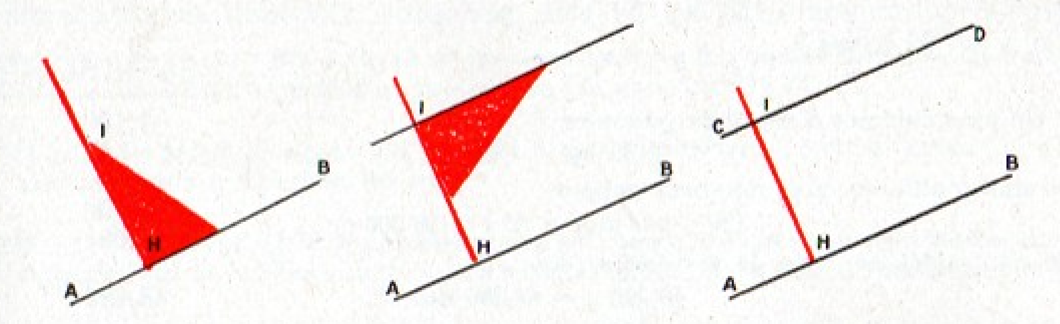


610 • On quitte une route rectiligne, pour suivre un chemin qui est à angle droit de la route, du côté gauche. Après avoir parcouru **200 m,** on quitte le chemin pour prendre une route également à angle droit et du côté gauche du chemin. Que peut-on dire des deux routes ? Faire un schéma.

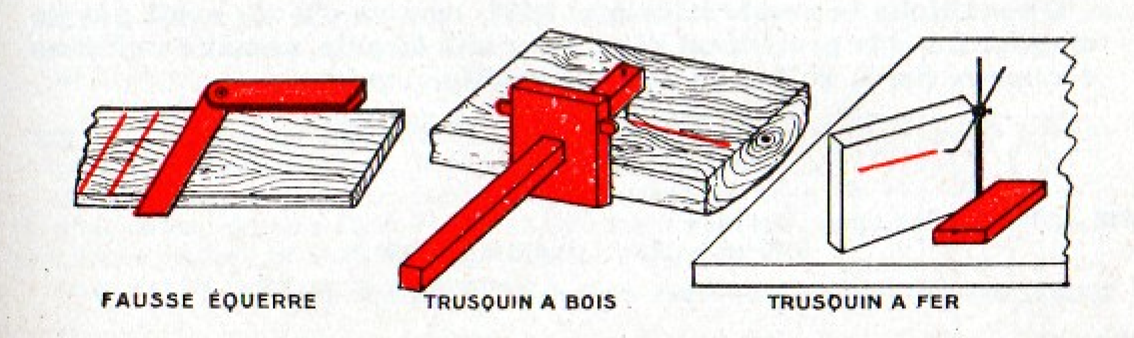
611 • Même question mais la 2e route est à angle droit et du côté droit.

TRACÉ D'UNE PARALLÈLE — Sur un dessin — On se sert de la règle et de l'équerre.

Pour mener du point I la parallèle AB, on abaisse de I une perpendiculaire IH sur AB. De I, on mène la perpendiculaire CD à IH.



A l'atelier, les artisans ont des instruments spéciaux.



612 • Tracer une droite AB. Marquer un point I extérieur à la droite, à environ **3 cm.** Tracer à l'équerre, de I une parallèle à AB. Mesurer la distance exacte entre les parallèles.

613 • Tracer une droite XY. Tracer à l'équerre des parallèles à XY, à une distance de **4 cm** de part et d'autre. Tracer une sécante, vérifier que XY et les 2 parallèles découpent des segments égaux.

614 • Tracer à l'équerre 2 droites parallèles distantes de **2 cm.** Vérifier au double décimètre et à l'équerre que la bande a partout la même largeur.

615 • Vérifier avec un double décimètre qu'une oblique qui coupe **4** lignes successives de votre cahier est découpée en **3** parties égales par ces lignes.

616 • Sur une droite XY, marquer **3** points A, B, C, tels que AB = **5 cm** et BC = **4 cm.** Elever de A, B, C, à l'équerre des perpendiculaires à AC et porter sur ces perpendiculaires des longueurs égales et d'un même côté AA' = BB' = CC' de mesure 4 cm. Que peut-on dire des points A', B', C' ?

617 • Un piéton parcourt, sur une route, **4 km** en ligne droite, il prend alors sur sa droite un chemin à angle droit et parcourt **3 km** en ligne droite. Il tourne à nouveau à angle droit sur sa gauche pour faire **2 km** en ligne droite. Faire une figure à l'échelle de **1 cm par kilomètre.** Mesurer la distance en ligne droite du point de départ au point d'arrivée.

MULTIPLICANDE DÉCIMAL

MULTIPLICATION D'UN NOMBRE DÉCIMAL — Problème — Une famille consomme **1,150 kg** de pain **par jour.** Combien en consomme-t-elle en **42 jours ?**

On peut calculer d'abord en grammes :
1,150 kg = 1 150 g
on doit multiplier deux nombres entiers :
1 150 g par jour × 42 j = 48 300 g ;
on peut alors exprimer le résultat en kg :
48 300 g = **48,300 kg.**

```
  1,150
×    42
 ------
  2 300
 4 600
 ------
 48,300
```

D'où la règle de la multiplication directe :

On multiplie le nombre décimal 1,150, comme s'il n'y avait pas de virgule. Dans le produit on sépare par une virgule, autant de chiffres décimaux (ici 3) qu'il y en avait au multiplicande :

1,150 kg par j. × 42 j. = **48,300 kg.**

618 • Effectuer les opérations :
5,75 m × 109 ; 3,850 kg × 230 ;
trouver des énoncés de problèmes conduisant à ces opérations.

619 • Quel est le poids de **180 hl** de blé pesant **75,500 kg par hectolitre ?**

620 • Quelle est la longueur totale de **105 rails,** de chacun **12,50 m ?**

TRANSPORTS — *Les transports par chemin de fer, taxis, autobus, autocars,* se paient au kilomètre. Le prix d'un kilomètre de parcours est exprimé en francs, dixièmes et centièmes de franc. Dans le calcul du prix global, on arrondit au :

franc inférieur pour une partie décimale inférieure à 0,50 F ;
franc supérieur pour une partie décimale égale ou supérieure à 0,50 F.

Problème — Une compagnie d'autocars fait payer **6,25 F par kilomètre** parcouru et arrondit en francs à **0,50 F** près. Que paiera un voyageur pour un trajet de **127 km ?**

On multiplie le prix au kilomètre par le nombre de kilomètres :
6,25 F par kilomètre × 127 km = 793,75 F.

La partie décimale 0,75 est plus grande que 0,50 ; on arrondit au franc supérieur.
Le voyageur paiera : **794 F.**

621 • A **17,50 F par kilomètre,** en taxi, combien paiera-t-on pour une course de **53 km** ?

622 • A **6,80 F par kilomètre,** en autobus, combien paiera-t-on un parcours de **87 km** ? pour **3** voyageurs ?

PROBLÈMES

623 • Un fil de fer pèse **0,055 kg par mètre** courant. Quel est le poids d'un rouleau de **175 m** de ce fil de fer ?

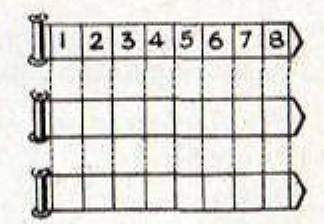
624 • Le tarif des autocars est de **6,25 F par kilomètre.** Combien paierai-je pour aller de Paris à Chartres **(85 km)** ?

625 • Un taxi prend **17,70 F par kilomètre** en charge et **10,20 F par kilomètre** pour le retour à vide. Je me fais conduire à **26 km** et le taxi revient à vide. Combien paierai-je ?

626 • Quel est le prix du billet de 3e classe **(6,25 F par kilomètre)** de Paris à Orléans **(125 km)** ? Quel est le prix du billet aller et retour ?

627 • Un voyageur de commerce réside pendant **26 jours** dans un hôtel où il paie **865 F** par jour et en outre **125 F** par jour pour le garage de sa voiture. Etablir la note de l'hôtel.

628 • Le rouleau de pellicules de mon appareil photographique contient **8** vues ; je fais développer **3** rouleaux de pellicules et tirer sur papier **4 photographies** de chaque vue. Je paie **33,50 F** pour le développement de chaque rouleau et **21,50 F** par photographie sur papier. Quel est le montant de la dépense ?



★**629** • Une fermière porte au marché **15 kg** de beurre à **158 F** les **250 g.** Avec le produit de cette vente, elle achète **12 m** de toile à **180 F le mètre** et **6** chemises à **830 F** chacune. Quelle somme rapporte-t-elle à la maison ?

★**630** • **Douze** porcs ont été achetés à la foire pour un prix total de **93 600 F.** Chaque porc coûte en moyenne **44,75 F par jour** d'entretien et de nourriture. Au bout de **80 jours,** on les vend pour un prix moyen de **14 305 F.** Quel est le bénéfice ou la perte ?

★**631** • Pour aller assister à un match de football à Lyon, un ouvrier de Chalon a perdu **5 h** de travail à **90 F** l'heure. Il a pris l'autocar à **6,80 F le kilomètre** et il y a **120 km** de Chalon à Lyon. L'entrée du stade lui a coûté **120 F** et il a dépensé **90 F** au café. A combien lui revient son voyage ?

★**632** • Le tarif des automobiles de place est dans une ville, de **18,50 F par kilomètre** pour le parcours chargé *et de* **16,75 F** *pour le retour à vide. Je me fais conduire de* la gare d'une ville au champ d'aviation où je dois prendre l'avion. Le compteur du taxi marque **4 832 km** au départ de la gare et **4 857 km** à l'arrivée au champ d'aviation. Combien dois-je donner au chauffeur ?

★**633** • Un fût de **125 l** pèse, vide, **17,500 kg.** On le remplit avec de l'huile qui pèse **0,92 kg par litre.** Quel est le poids du fût rempli ?

DIVISION PAR 10, 100, 1000...

DIVISEUR 10, 100, 1 000 — La division est la recherche du facteur inconnu d'une multiplication dont on connaît l'autre facteur et le produit.

La valeur de **10** crayons est égale à **145 F.** Quelle est la valeur d'un crayon ?	La longueur de **100** tours de roue est **294,50 m.** Quelle est la longueur de 1 tour :	Le poids de **1 000** brochures est **35,5 kg.** Quel est le poids d'une brochure ?
Valeur × 10 = 145 F	Longueur × 100 = 294,50 m.	Poids × 1 000 = 35,5 kg.
Valeur = 145 : 10 = **14,5 F.**	Longueur : 294,5 : 100 = **2,945 m.**	Poids : 35,5 : 1 000 = **0,0355 kg.**
Vérification : 14,5 × 10 = 145	2,945 × 100 = **294,5**	0,0355 × 1 000 = 35,5

Règle — Pour diviser un nombre entier par 10, 100, 1 000, on sépare par une virgule, à la droite du nombre, 1, 2, 3 chiffres décimaux.

Pour diviser un nombre décimal par 10, 100, 1 000, on déplace la virgule de 1, 2, 3 rangs vers la gauche. On intercale au besoin des zéros.

Diviser par 10	. . . , ...	14,5 F : 10 = 1,45 F
Diviser par 100	. . . , ...	294,5 m : 100 = 2,945 m
Diviser par 1000	. . . , ...	35,5 kg : 1000 = 0,0355 kg

634 • Effectuer les divisions suivantes :

1 155 F : 10 ; 78,500 kg : 100 ;
3 850 F : 1 000 ; 115 m : 100.

Donner un énoncé de problème pour chaque opération.

635 • Le quintal de pommes de terre **(100 kg)** coûte **975 F.** Quel est le prix de **1 kg ?**

636 • La tonne de charbon (**1 000 kg** ou **10 q**) coûte **6 250 F.** Quel est le prix du quintal ? du kg ?

637 • La construction d'une route est payée **4 575 000 F le kilomètre.** Quel est le prix de revient du mètre ?

638 • Un marchand achète les œufs **1 850 F** les **100** et les revend **22 F** pièce. Combien gagne-t-il sur un œuf ? sur une douzaine d'œufs ?

PROBLÈMES

639 • Pour **100** jours de chauffage, on a brûlé **4,200 t** de charbon. 1° Combien a-t-on brûlé en moyenne de kilogrammes de charbon par jour ? 2° Le charbon a été acheté **1 250 F le quintal**, quelle a été la dépense moyenne par jour ?

640 • Un cultivateur achète du foin à **249 F les 100 kg ;** il paie pour le transport **120 F par quintal.** Quel est le prix de revient d'un **quintal** de foin ? d'une botte de **10 kg ?**

641 • J'achète **50 kg** de sucre à **120 F le kg** et l'épicier me fait une remise du **dixième.** Combien devrai-je payer ?

642 • Une savonnerie expédie **100** caisses de savon d'un poids total de **5,750 t.** Chaque caisse pèse vide **6,5 kg.** 1° Quel est le poids net du savon contenu dans une caisse ? 2° Quel est son prix à **7 250 F le quintal ?**

643 • Un marchand a acheté une caisse de **1 000 œufs** au prix de **1 965 F** le cent. 1° Combien la paie-t-il ? 2° Il revend les œufs **25 F** pièce. Quel est son bénéfice sur **100** œufs ? sur **1 000 œufs ?**

644 • Une coopérative scolaire achète des buvards à **525 F le 1 000** et les revend **2 F** pièce. Quel est le bénéfice sur la vente de **150** buvards ?

645 • Un marchand achète **15,5 t** de charbon qui revient à **9 275 F la tonne.** Quel est le prix de revient du **quintal ?** Il le revend **1 075 F le quintal.** Quel est son bénéfice ?

★**646** • Une automobile consomme aux **100 km : 9 l** d'essence à **65 F le litre** et **200 g** d'huile à **85 F le kg.** Les 4 pneus coûtant chacun **2 850 F** sont usés au bout de **10 000 km.** Quel est le prix de revient du kilomètre parcouru ?

★**647** • **1 000 kg** de luzerne sèche ont enlevé au sol **5,5 kg** d'acide phosphorique, **15,3 kg** de potasse, **26,2 kg** de chaux. Calculer séparément le poids de ces éléments enlevés au sol par une récolte de **592** bottes de **15 kg** de luzerne sèche ?

★**648** • Un hectolitre de blé pèse **78 kg** et **1 hl** de seigle **75 kg.** On fait du méteil en mélangeant **600 l** de blé et **400 l** de seigle. Quel est le poids de **1 hl** de méteil ?

★**649** • Une fermière vend **20 douzaines** d'œufs. Avec l'argent de la vente, elle a acheté **4 douzaines** d'assiettes marquées **65 F pièce,** sur lesquelles on lui fait une remise du **dixième.** Après avoir payé, il lui reste **582 F.** Combien avait-elle vendu la douzaine d'œufs ?

★**650** • L'œuvre des pupilles a fait imprimer des protège-cahiers qui lui reviennent à **2 350 F** le **1 000** et qu'elle revend **4 F** pièce. Les **65** élèves d'une école ont acheté chacun **4** protège-cahiers. 1° Quelle est la somme recueillie dans cette école ? 2° Quel est, sur cette somme, le bénéfice de l'œuvre ?

RÉCAPITULATION

651 • Le miel est vendu en seaux, pesant brut **6,250 kg,** le seau vide pèse **750 g.** Quel est le poids de miel contenu dans **12 seaux ?**

652 • Un tombereau pèse vide **950 kg** et, plein de charbon, **20 q.** Avec ce tombereau, on veut transporter **10 t** de charbon. 1° Quel poids de charbon a-t-on transporté au bout de **8** voyages ? 2° Quel poids reste-t-il à transporter ?

653 • Dans un silo contenant déjà **3 625 q** de blé, on amène le chargement d'un camion de blé dont le poids brut est **12,5 t** et la tare **5 800 kg.** Quel est alors le poids total du blé dans le silo ?

654 • Dans une caisse pesant **1,850 kg,** on place **3** paquets de riz de **750 g** chacun ; **6 kg** de sucre ; **5** pièces de beurre de **0,250 kg** chacune et **1** morceau de savon de **750 g.** De combien de **kg** peut-on encore charger la caisse pour compléter son poids brut à **15 kg ?**

655 • Un cultivateur avait dans son grenier **78 q** de blé. Il y rentre **2** fois le chargement d'une camionnette pesant vide **1 800 kg** et pleine **28,5 q** au premier voyage et **29,6 q** au second. Quel est le poids de blé contenu dans le grenier ?

656 • Chaque **tonne** de charbon remontée de la mine fournit par lavage **180 kg** de poussière de charbon qu'on utilise pour faire des boulets. Quel poids de poussière obtient-on avec les **1 600 t** de charbon brut que produit une mine en **1** jour ?

657 • Un cultivateur a chargé pour la sucrerie **15** wagons de betteraves pesant, vides, chacun **7 830 kg** et, pleins, en tout **225,6 t.** 1° Quel poids de betteraves a-t-il envoyé à la sucrerie ? 2° Ces betteraves lui sont payées **8 F le kg.** Quelle somme recevra-t-il ?

658 • Pour se faire soigner une dent, une personne va à la ville voisine distante de **18 km.** Elle y va par le train en 2e classe, à **7,80 F le kilomètre.** Elle va ainsi **5** fois chez le dentiste et chaque visite lui coûte **185 F.** La Sécurité sociale lui rembourse **147 F** par visite. A combien lui reviennent pour sa part les soins dentaires qu'elle a reçus ?

★**659** • Un marchand achète **60** sacs de **75 kg** de pommes de terre à **1 900 F** le quintal. A la vente le déchet est de **250 kg.** Les pommes de terre sont revendues **1 400 F** le sac de **50 kg.** Quel est le bénéfice du marchand ?

★**660** • Un boucher pèse un gigot. Quand l'équilibre de la balance est obtenu, il voit qu'il a mis dans l'un des plateaux **3 kg** et dans l'autre, avec le gigot, un poids de **100 g,** un poids de **50 g** et un poids de **20 g.** Il vend le gigot **700 F le kg.** Quel est le prix total ?

★**661** • Un ouvrier spécialiste de Paris est appelé à Orléans pour y faire une réparation urgente. Il part le matin à **7 h** et revient le soir même à **21 h.** Il a voyagé en 3e classe, à **6,25 F le kilomètre** (distance de Paris à Orléans : **125 km**) et les frais de transport lui sont remboursés. Il reçoit, en outre, une indemnité de frais de déplacement de **850 F** et le temps total de son déplacement lui est payé **80 F l'heure.** Combien a coûté cette réparation ?

★**662** • Deux poulets pèsent ensemble **2,650 kg.** La ménagère qui les a achetés cède le plus petit à sa voisine ; elle met chacun des poulets sur un des plateaux de la balance ; pour établir l'équilibre, il faut ajouter **250 g** sur le plateau où se trouve le plus petit poulet. Quel est le poids de chaque poulet ?

★**663** • Un fermier a promis de livrer à la gare le chargement complet **(10 t)** d'un wagon de foin. Il fait sa livraison à l'aide de **2** voitures de fourrage et d'un camion dont les tares respectives sont **900 kg, 850 kg** et **2,5 t.** Les **3** voitures passent au pont-bascule qui indique **1 950 kg, 1 700 kg** et **5,250 t.** 1° Un second voyage, chargé dans les mêmes conditions sera-t-il suffisant pour achever la livraison ? 2° Sinon, pourra-t-on terminer avec la plus petite voiture seulement ?

★**664** • Le poids d'un bébé, pendant son troisième mois d'existence, doit augmenter de **25** à **30 g** par jour. Au début du troisième mois, un bébé pesait **4,500 kg.** A la fin du mois, on le pèse, et il faut pour équilibrer le moïse dans lequel on l'a mis : **5 kg, 2 kg, 1 kg, 500 g.** Le moïse pèse, vide, **2,900 kg** et les vêtements du bébé pèsent **300 g.** 1° Quel est le poids du bébé ? 2° Sa croissance est-elle inférieure ou supérieure à ce qu'elle devrait être et de combien ? (On comptera le mois de **30 jours.**)

★**665** • Les **10** personnes d'une famille consomment en moyenne chacun **400 g** de pain par jour. Elles achètent le pain en baguettes vendues pour **1 kg,** mais qui ne pèsent en réalité que **800 g.** 1° Quel est le poids du pain consommé en **30** jours dans cette famille ? 2° Combien a-t-il fallu de baguettes ?

★**666** • Un agneau a été pesé sur la bascule **au dixième.** On lui a fait équilibre avec **1** poids de **2 kg, 1** poids de **500 g** et **1** poids de **100 g.** 1° Quel est son poids ? 2° Un boucher achète cet agneau à **94 F le kg.** Combien le paie-t-il ? 3° Il l'amène dans sa voiture et évalue sa dépense à **98 F** ; les frais d'abattage s'élèvent à **180 F.** Combien devra-t-il retirer de la vente pour n'avoir pas de perte ?

★**667** • Une ménagère habitant la ville se fait expédier un colis agricole de **45 kg** de pommes de terre. Elle paie les pommes de terre **20 F le kg** et elle a **190 F** de frais de transport. Les pommes de terre valent au marché de la ville **35 F le kg.** Combien a-t-elle gagné ou perdu ?

CALCUL MENTAL - Multiplier par 5, 50, 500 — On peut multiplier par **10, 100, 1 000** et prendre la moitié du résultat.

668 • Quel est le prix de **5** paires de chaussures à **840 F** ? à **1 260 F** ? à **680 F** ?

669 • Quel est le poids de **50** livres de **360 g** ? de **420 g** ? de **650 g** ? de **480 g** ?

670 • Quel est le prix de **500** cahiers à **18 F** ? à **13 F** ? à **16 F** ?

671 • Quel est le poids de **500** colis de **12 kg** ? de **16 kg** ? de **84 kg** ? de **112 kg** ?

RENSEIGNEZ-VOUS — En utilisant un indicateur de chemin de fer, calculez la distance kilométrique entre votre résidence et les grandes villes voisines. Calculez dans chaque cas le prix d'un billet de 3e classe.

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX

MULTIPLICATION PAR UN NOMBRE DÉCIMAL DE 1 CHIFFRE — Problème — La viande de bœuf est vendue **465 F le kg.** Quel est le prix d'un morceau de **0,800 kg ?**

On peut calculer d'abord le prix de l'hectogramme : on divise par 10 le prix du kg :

465 F : 10 = 46,5 F l'hectogramme ;

On multiplie ce prix par 8 hg :

46,5 F par hectogramme × 8 hg = **372 F.**

672 • L'huile pèse **900 g par litre.** Quel est le poids de **1 cl ?** de **0,08 l ?**

673 • Le charbon vaut **9 500 F la tonne.** Quelle est la valeur de **1 kg ?** de **0,006 t ?**

Pour effectuer une multiplication dont le multiplicateur est un nombre de 1 chiffre de **dixièmes,** ou de **centièmes,** ou de **millièmes,** on peut diviser le multiplicande par **10,** ou par **100,** ou par **1 000,** puis multiplier le résultat par le nombre.

465 F par kg × 0,8 kg : 465 : 10 = 46,5 ; 46,5 × 8 = 372 ;

On peut multiplier d'abord et diviser ensuite :

465 × 8 = 3 720 ; 3 720 : 10 = 372.

MULTIPLICATION PAR UN NOMBRE DÉCIMAL — Problème — Une ménagère achète au début de l'hiver **3,75 q** de pommes de terre qui lui reviennent à **655 F le quintal.** Quelle est la dépense ?

On peut calculer d'abord le prix du kg ; on divise celui du quintal par 100 :

655 F : 100 = 6,55 F le kg.

On multiplie ce prix par 375 kg :

6,55 F le kg × 375 = **2 456,25 F.**

```
      6 5 5
    × 3,7 5
    -------
    3 2 7 5
  4 5 8 5 .
1 9 6 5 . .
-----------
2 4 5 6,2 5
```

Disposition pratique — Pour multiplier deux nombres décimaux, on fait la multiplication sans tenir compte des virgules.

Dans le résultat, on sépare à droite par une virgule autant de chiffres qu'il y a de chiffres décimaux en tout, dans les deux nombres à multiplier.

674 • Quel est le prix de **1,750 kg** de viande à **468 F le kg ?**

675 • Calculer les opérations suivantes et donner des énoncés de problèmes qui y conduisent.

73,280 kg × **1,50** = **0,750 kg** × **1,05** =

676 • Pour confectionner un plat, on utilise **300 g** de macaroni à **250 F le kg** et **50 g** de beurre à **540 F le kg.** Quel est le prix de revient du plat ?

677 • Pour faire un vêtement, on achète **3,25 m** d'étoffe à **1 600 F** le mètre, **3,50 m** de doublure à **225 F** le mètre et on paie **4 600 F** de façon. Quel est le prix du vêtement ?

678 • Un fil de fer pèse **0,035 kg par mètre.** Quel est le poids de **12,50 m** de ce fil de fer ?

PROBLÈMES

679 • Un cultivateur a rentré dans sa grange **15** voitures de foin. Chaque voiture transportait **1 550 kg** de foin et le foin vaut **345 F le quintal.** Quelle est la valeur de la récolte ?

680 • Pour conserver du beurre, on ajoute **80 g** de sel par **kg** de beurre. On veut saler **22,500 kg** de beurre. 1° Quel poids de sel emploiera-t-on ? 2° Le sel est vendu **40 F le kg.** A combien reviendra la salaison ?

681 • Pour installer l'eau courante dans une maison, on utilise **3,70 m** de canalisation souterraine à **450 F le mètre** et **12,50 m** de canalisation intérieure à **350 F le mètre.** A combien revient ce travail ?

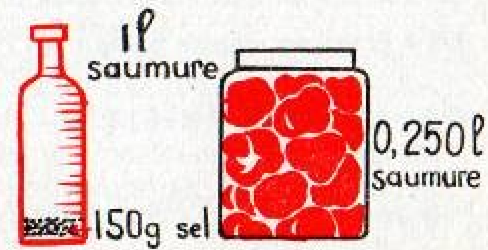
682 • Pour faire **6** chemises, une mère de famille achète **18,50 m** de cretonne à **310 F le mètre.** Elles les fait confectionner par une ouvrière qu'elle paie **245 F** par chemise. Quel est le prix de revient des **6** chemises ?

★**683** • Pour se faire une robe, une ménagère a le choix entre un lainage à **950 F le mètre** et du crêpe de laine à **780 F le mètre.** Il faut **2,75 m** de lainage ou **3,50 m** de crêpe de laine. Quelle est l'étoffe la plus avantageuse ?

★**684** • On a acheté pour une cantine scolaire **24 l** de haricots à **125 F le litre, 32,5 kg** de lentilles à **130 F le kg, 12,5 kg** de sucre à **120 F le kg.** Quelle est la dépense ?

★**685** • Pour faire un manteau, une ouvrière a employé **3,20 m** de tissu à **1 300 F le mètre, 2,50 m** de doublure à **340 F le mètre, 3** boutons à **40 F** pièce et **150 F** de fournitures diverses. Le manteau a été vendu **9 500 F** à une cliente. Quel est le prix de la façon du manteau ?

★**686** • Pour conserver des tomates, on les met dans la saumure faite avec **150 g** de sel par **litre** de saumure. Une ménagère a préparé **24** bocaux de conserve de tomates contenant chacun **0,250 l** de saumure. Le sel a été payé **40 F le kg** et les tomates **275 F** en tout. A combien reviennent les bocaux ?



CAPACITÉS

MULTIPLES

UNITÉS DE CAPACITÉ — L'unité principale de mesure des capacités est le **litre** (en abrégé **l**). Un litre d'eau pèse environ 1 kg.

Les multiples sont :

le **décalitre**	**(dal)**	qui contient	10 l;
l'**hectolitre**	**(hl)**	qui contient	100 l = 10 dal;
le **mètre cube**	**(m^3)**	qui contient	1 000 l = 100 dal = 10 hl.

Mètre cube 10 hl 100 dal 1000 l	Hectolitre 10 dal 100 l	Décalitre 10 l	Litre
m^3	hl	dal	l

687 • Combien y a-t-il de litres dans : **3 dal ; 5 hl ; 25 m^3 ; 3 hl et 25 l ; 3 dal et 8 l ?**

688 • Combien y a-t-il d'hectolitres dans : **3 000 l ; 2 500 l ; 700 l ; 15 m^3 ; 8 m^3 ?**

689 • Combien y a-t-il de mètres cubes dans : **12 000 l ; 76 000 l ; 7 000 l ; 20 hl ?**

690 • De droite à gauche que représentent les chiffres dans : **1 750 l ; 75 l ; 10 425 l ; 248 l.**

ÉCRITURE — On peut exprimer une capacité par un **nombre entier** de litres, ou de décalitres, ou d'hectolitres ou de mètres cubes.

On peut exprimer une capacité par un **nombre décimal,** on met une virgule à droite du chiffre qui représente l'unité choisie.

691 • Ecrire en litres : **3 m^3 et 7 hl ; 6 m^3, 1 hl et 50 l ; 1 hl, 2 dal et 5 l ; 5 dal et 8 l ; 2 m^3 et 50 l ; 1 hl et 5 l.**

692 • Ecrire en hectolitres : **225 l ; 1 650 l ; 12 l.**

693 • Ecrire en litres : **5,75 hl ; 3,05 hl ; 0,25 hl.**

694 • Ecrire en hectolitres : **3,850 m^3 ; 2,05 m^3 ; 0,225 m^3 ; 3,5 m^3.**

695 • Ecrire en mètres cubes : **285 l ; 96 hl ; 1 250 l ; 15 hl et 75 l.**

CAPACITÉS USUELLES — Une bouteille à bière contient 1 l; un arrosoir, un seau contiennent environ 10 l; un tonneau contient de 50 l à plusieurs hectolitres. Une barrique contient 228 l. Les foudres sont des tonneaux de plusieurs dizaines d'hectolitres.

PROBLÈMES

696 • Un bec de gaz consomme **85 l** de gaz par heure. Il reste allumé **5 h** par jour et le gaz coûte **21 F le mètre cube.** Quelle est la dépense journalière ?

697 • Un marchand achète **228 l** de vin à **4 600 F l'hectolitre.** Il a **1 850 F** de frais. Il y a **5 l** de lie ; le vin restant est vendu **65 F** le litre. Quel est le bénéfice du marchand ?

698 • Un hectolitre de pommes de terre pèse **80 kg.** Combien gagne-t-on à vendre **2 hl** de pommes de terre à **90 F le décalitre** au lieu de les vendre **11 F le kg ?**

699 • Un commerçant du Midi expédie un tonneau de vin. Le tonneau, vide, pèse **18 kg** et, plein, **245 kg.** 1° Le litre de vin pèse environ **1 kg.** Quelle est la contenance du tonneau ? 2° Complétez la facture suivante de l'envoi :

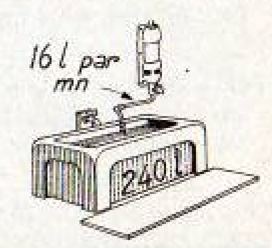
.... de vin à **4 850 F l'hectolitre** ..	...
Droits de régie	185
Transport à la gare......................	150
Transport par chemin de fer	284
Total	....

★**700** • Un négociant achète **15** barriques de vin de chacune **228 l.** Il paie le vin **5 200 F l'hectolitre.** Il le revend **70 F le litre,** mais il a **8 l** de vin invendable par barrique. Combien a-t-il gagné ?

★**701** • Une citerne à essence contenait **12,5 hl** d'essence. On la réapprovisionne de **3 050 l** au début d'une semaine. 1° Combien d'hectolitres d'essence la citerne contient-elle alors ? 2° Pendant la semaine, on a fait **583** distributions de **5 l** chacune. Combien, à la fin de la semaine, reste-t-il d'essence dans la citerne ?

★**702** • Un cafetier achète un fût de **225 l** de vin fin qu'il paie **21 750 F.** Il a à sa charge les frais de transport et de régie qui s'élèvent à **1 450 F.** Il y a dans le fût **15 l** de lie. La mise en bouteilles coûte **650 F.** 1° Quel est le prix de revient du vin, après sa mise en bouteilles ? 2° Le cafetier revend le vin **150 F le litre.** Quel est son bénéfice ?

★**703** • Pour prendre un bain, il faut **240 l** d'eau chaude L'eau chaude est produite par un chauffe-bain au gaz qui fournit **16 l** d'eau chaude par minute. 1° Combien durera le chauffage du bain ? 2° Le chauffe-bain consomme **90 l** de gaz à la minute. Quelle sera la consommation en gaz ? 3° L'eau froide est payée **6 F le mètre cube** et le gaz **20 F le mètre cube.** Quel est le prix de revient d'un bain ?



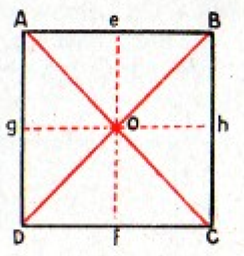
★**704** • Parti avec **12 l** d'essence, un motocycliste se rend dans une localité éloignée de **100 km,** revient à son point de départ et constate qu'il lui reste **3 l** d'essence. 1° Quelle a été sa consommation d'essence ? 2° A combien lui revient sa promenade, l'essence valant **62 F le litre ?** 3° Quel est le prix de revient **au kilomètre ?**

★**705** • Un épicier achète **9** fûts d'huile de **125 l** chacun, à **8 400 F** les **100 kg.** L'huile pèse **900 g** par litre Combien doit-il payer ?

LE CARRÉ

CARRÉ — Un carré a **4 côtés** (AB, BC, CD et DA) qui sont des segments de droite égaux.

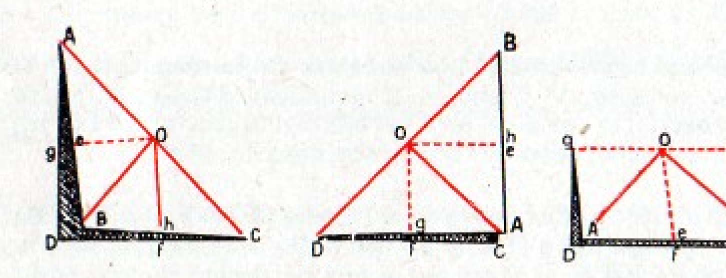
Il a **4 sommets** (A, B, C, D).



A chaque sommet il y a un angle droit. AC et BD sont les **diagonales** du carré; **ef** et **gh** qui joignent les milieux des côtés opposés sont ses **médianes.**

Diagonales et médianes se coupent en O qui est le **centre** du carré.

ÉGALITÉS DANS LE CARRÉ — Découpons un carré. On constate dans le pliage, par la superposition des éléments, que les diagonales se coupent en parties égales et sont égales.



706 • **Avec du papier quadrillé en petits carreaux, tracer un carré de 6 sur 6 carreaux. Le partager en 4 carrés égaux. Combien chacun contient-il de carreaux ?**

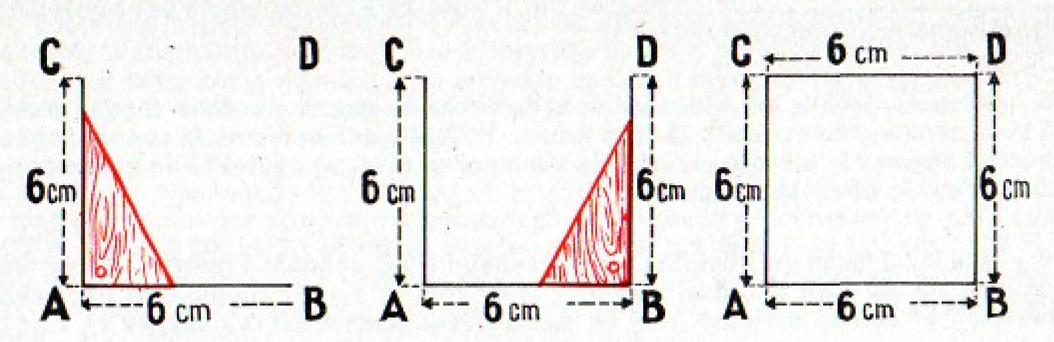
707 • **Découper le carré précédent. Ramener les coins au centre comme dans le pliage d'une cocotte. Vérifier qu'on obtient un nouveau carré. Combien contient-il de carreaux et de demi-carreaux ?**

PÉRIMÈTRE — La somme des côtés du carré est son **périmètre.**

Périmètre du carré = côté × 4.

708 • **Un carré a un côté de 3,8 cm de longueur. Quel est son périmètre ?**

TRACÉ D'UN CARRÉ — La figure indique la construction avec une équerre.



709 • Tracer un carré de **3,8 cm** de côté. Tracer ses diagonales et ses médianes. Les mesurer.

710 • Tracer à la règle et à l'équerre sur papier de couleur **4** carrés de **4 cm** de côté. Faire les pliages de la page **88** et les coller sur le cahier.

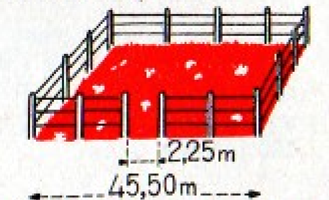
711 • Tracer un carré ABCD de **4,6 cm** de côté. Placer a au milieu de AB, b au milieu de BC, c au milieu de CD et d au milieu de DA. Tracer une ligne abcda. Vérifier par découpage et pliage qu'on obtient un carré.

712 • Tracer un carré ABCD de **5 cm** de côté. De A, B, C, D, porter sur les côtés AB, EC, CD, DA et dans le même sens des segments égaux Aa = Bb = Cc = Dd = **1 cm** ; joindre les points a, b, c, d, a. Vérifier qu'on obtient un carré.

713 • Tracer deux droites perpendiculaires qui se coupent en O. Sur les quatre branches de la croix, et à **3 cm** de O, marquer les points A, B, C, D. Vérifier qu'on obtient un carré (par découpage et pliage).

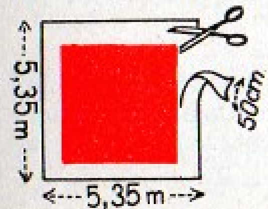
PROBLÈMES

714 • On veut border un tapis carré de **5,30 m** de côté avec un galon qui coûte **15 F le mètre.** Quelle sera la dépense ?



715 • On veut entourer un pré carré de **45,50 m** de côté, de **3** rangées de fil de fer en ménageant une ouverture de **2,25 m.** Quelle longueur de fil de fer faudra-t-il acheter ? (Arrondir en dizaines de mètres.)

716 • On place une plinthe autour d'une pièce carrée de **4,25 m** de côté. Quelle longueur de plinthe faudra-t-il acheter, sachant qu'il y a dans la pièce une cheminée de **1,10 m** de large et une porte de **95 cm** de large ?



717 • On découpe, tout autour d'un tapis carré de **5,35 m** de côté une bande de **50 cm** de largeur. 1° Quel est le côté du nouveau carré obtenu ? 2° On borde d'un galon le tapis ainsi réduit. Quelle longueur faudra-t-il acheter ? (Arrondir au mètre près.)

RÉCAPITULATION

718 • Un cultivateur achète **228 dal** de blé à **2 545 F l'hectolitre.** Il paie **26 F** de transport par **hectolitre.** Quel est le prix de revient du blé ?

719 • Dans une école, les **8** classes sont éclairées au gaz. Il y a dans chaque classe **5** becs consommant chacun **75 l par heure.** 1° Quelle est, en **litres,** la consommation horaire de gaz ? 2° L'école est éclairée **150 h** par an et le gaz coûte **32 F le mètre cube.** Quelle est la dépense annuelle ?

720 • Une lessiveuse est chauffée par un réchaud à gaz pendant **4 heures.** Le réchaud consomme **325 l** de gaz **par heure.** 1° Quel volume de gaz utilise-t-on pour cette lessive ? 2° Le gaz est payé **31 F le mètre cube.** Quelle est la dépense ?

721 • Pour faire **8** tabliers, une mère de famille achète **27,80 m** de cretonne à **275 F le mètre** et elle les fait confectionner par une ouvrière payée **245 F par tablier.** Quel est le prix de revient des tabliers ?

722 • Dans une pièce carrée de **5,35 m** de côté, on veut mettre un tapis qui laisse autour de lui un espace libre de **60 cm.** 1° Quelles seront les dimensions du tapis ? 2° Ce tapis, qui a coûté **42 750 F,** est bordé avec une frange qui coûte **85 F le mètre.** Quel est le prix total du tapis bordé ?

723 • Une cour a la forme d'un carré de **28,80 m** de côté. On l'entoure sur **3** côtés d'un mur en fibro-ciment interrompu sur un côté par une porte de **2,50 m.** 1° Quelle est la longueur du mur ? 2° Quel sera son prix, à **980 F le mètre ?**

724 • Dans une ferme, on utilise chaque jour **200 l** d'eau pour la cuisine, **175 l** d'eau pour la lessive et **45 l** pour chacune des **8** vaches de l'étable. 1° Quelle est la consommation d'eau pour un mois de **31** jours ? 2° Quelle est la dépense à **7 F le mètre cube ?**

725 • Pour faire un lavage, on utilise une lessiveuse contenant **15 l** d'eau. On utilise **15 g** de lessive par **litre** d'eau et cette lessive est payée **125 F le kg.** 1° Quel poids de lessive utilisera-t-on pour faire **5** lavages ? 2° Quelle sera la dépense ?

★**726** • Un fumeur pèse les cigarettes qu'il confectionne lui-même ; il trouve qu'elles pèsent en moyenne **1,05 g.** Il paie le tabac **100 F** le paquet de **40 g.** Il paierait les cigarettes roulées **80 F** le paquet de **20.** Il fume **10** cigarettes par jour. Quelle économie annuelle réaliserait-il en confectionnant ses cigarettes lui-même ? (Année de **360 jours.**)

★**727** • Une ménagère habitant la ville se fait expédier de la campagne un colis agricole de **48 kg** de pommes de terre. Elle paie les pommes de terre **13 F le kg** et paie, en outre, **128 F** de transport. Les pommes de terre valent à la ville **19 F le kg.** La ménagère a-t-elle gagné ou perdu ? Combien ?

★**728** • Une famille se compose du père, de la mère et de **3** enfants. Les adultes mangent **300 g** de pain par jour et chacun des enfants **350 g.** 1° Quelle est la consommation moyenne de pain par jour pour toute la famille. 2° Quelle sera la dépense pour le mois d'août, le pain coûtant **45 F le kg ?**

★729 • Une fermière va à la ville vendre des cerises. Elle prend d'abord l'autocar qui la conduit à la gare distante de **4 km,** au tarif de **5,50 F le kilomètre.** Elle prend ensuite le train au tarif de **6,25 F le kilomètre** pour un trajet de **12 km.** Elle revient chez elle de la même manière. 1° Quel est le prix du transport aller et retour ? 2° Elle passe à la ville une demi-journée et vend **35 kg** de cerises à **90 F le kilo.** Quel est son gain net pour sa demi-journée ?

★730 • Dans une famille, on salit en moyenne **60** pièces de linge par quinzaine. La lessive est faite par une femme de ménage qui y passe **4** heures et qui est payée **120 F l'heure.** On utilise **600 g** de savon à **220 F le kg, 500 g** de lessive à **130 F le kg** et **1 800 l** de gaz à **32 F le mètre cube.** 1° Quel est le prix de revient de la lessive ? 2° Chez une blanchisseuse, on paierait en moyenne **18 F** par pièce de linge. Quelle économie réalise-t-on en faisant la lessive à la maison ?

★731 • Une famille de **6** personnes (les parents et 4 enfants) va au cinéma à la ville voisine, distante de **13 km.** Le voyage est fait par le train en 3e classe au tarif de **6,25 F par kilomètre.** Les enfants paient demi-tarif. Chaque place de cinéma coûte **220 F** et le père donne comme pourboire à l'ouvreuse le **dixième** du prix des places. Pendant la séance, on achète pour **150 F** de bonbons pour les enfants. A combien revient cette sortie ?

★732 • Un cultivateur a **8** vaches qui restent à l'étable pendant **200 jours** par an. Elles reçoivent, par jour d'étable, chacune une ration ainsi composée : **8 kg de foin** de trèfle, **2 kg de tourteaux, 30 kg** de betteraves fourragères. Le foin de trèfle vaut **8 000 F la tonne,** les tourteaux **4 400 F le quintal** et les betteraves fourragères **2 800 F la tonne.** Quel est le prix de revient de l'alimentation de ces vaches pendant ces **200 jours ?**

★733 • Un cultivateur peut acheter du foin de trèfle à **8 000 F la tonne ;** il peut le remplacer par du foin de prairie qui vaut **6 000 F la tonne.** Mais pour la nourriture de ses vaches, il doit remplacer **10 kg** de foin de trèfle par **12,5 kg** de foin de prairie. A-t-il intérêt à faire ce remplacement ?

CALCUL MENTAL — Diviser par 10, 100, 1 000...

734 • Quel est le prix de **1 m** d'étoffe quand une coupe de **10 m** coûte **3 500 F ? 4 625 F ? 7 845 F ?**

735 • Quel est le prix de revient du **kilomètre** pour une auto qui dépense par **100 km : 750 F ? 835 F ? 416 F ?**

736 • Quel est le prix d'**une tuile** lorsque **le mille** coûte **54 500 F ? 38 000 F ? 31 750 F ?**

Multiplier par 0,1, 0,01, 0,001 — On divise par 10, 100 ou 1 000.

737 • Combien coûtent **100 g** de beurre lorsque **1 kg** coûte **440 F ? 525 F ? 538 F ? 500 F ?**

738 • Combien coûtent **10 cm** de velours lorsque le mètre coûte **650 F ? 750 F ? 1 250 F ?**

739 • Quel est le prix de revient de **1 m** de cordelette lorsque les **1 000 m** coûtent **2 300 F ? 3 500 F ? 4 750 F ?**

LA DIVISION

DIVISION PAR UN NOMBRE DE 1 CHIFFRE

MULTIPLICATION ET DIVISION — Problème — On distribue **7 cahiers** à chacun des **9 élèves** d'une classe. Combien de cahiers a-t-on distribué ?

On fait la multiplication : 7 cah. × 9 = **63 cahiers.**

Avec ces données on peut se donner deux autres problèmes :

1. **On a partagé 63 cahiers entre 9 élèves.** Combien chacun en aura-t-il ?

Part d'un élève × 9 = 63 cahiers.

On divise 63 par 9 :

63 cahiers : 9 = **7 cahiers.**

2. **On a partagé 63 cahiers** et **chaque élève en a eu 7.** Combien y a-t-il d'élèves ?

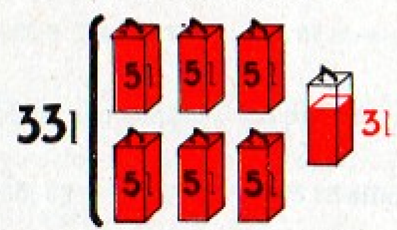
7 cahiers par élève × **nombre d'élèves** = 63 cahiers.

On divise 63 par 7 :

63 cahiers : 7 cahiers par élève = **9 élèves.**

Dans les deux cas, la division se fait exactement, le reste est nul ; le quotient est exact.

DIVISION AVEC RESTE — Problème — Avec **33 l** d'essence combien peut-on remplir de bidons de **5 l ?**



6 bidons contiennent 5 l × 6 = 30 l ;
7 bidons contiendraient 5 l × 7 = 35 l.
33 l est plus grand que 30 l et plus petit que 35 l.
On ne peut remplir que 6 bidons :
et il restera : 33 l — 30 l = 3 l

La division ne se fait pas exactement :

6 est le **quotient approché** à une unité près par défaut, le **reste** est **3 l ;** il est plus petit que le diviseur.

30 l : 5 l par bidon = **6 bidons ;** **reste 3 l** (plus petit que 5 l).

740 • Combien peut-on faire de jeux de **9 quilles** avec **81 quilles ?** avec **87 quilles ?** avec **54 quilles ?** avec **50 quilles ?**

741 • On a partagé **86 billes** entre **9 enfants.** Combien chacun a-t-il eu de billes ?

742 • Effectuer les divisions et trouver des énoncés de problèmes correspondants :

56 F : 7 = **54 kg : 6 =**
72 m : 9 = **35 l : 5 =**

Pour chaque problème, trouver **2** énoncés, l'un où l'on recherche un nombre de parts, l'autre où l'on recherche la valeur d'une part.

PRATIQUE DE LA DIVISION — Problème — On partage **1 845 F** entre **5 enfants.** Quelle sera la part de chacun ?

1 845 : 5
m. c. d. u.

18 | 5
3 | 3

34 | 5
4 | 36

45 | 5
| 369

1845 | 5
34 | 369
45
0

Part de chacun × 5 = 1 845 F

1 845 F : 5 = part de chacun.

On partage successivement les centaines de francs, puis les dizaines du reste, puis les francs du reste, comme l'indique la figure ci-contre.

Chaque enfant recevra :

1 845 F : 5 = **369 F.**

743 • Effectuer les divisions :

1 728 : 4 = ... **1 484 : 9 = ...**
13 426 : 5 = ... **23 827 : 7 = ...**

744 • Combien y a-t-il de chiffres au quotient des divisions suivantes :

5 340 : 5; **3 425 : 5.**

745 • On veut transporter **7 425 kg** de betteraves en **9** chargements égaux. Quel sera le poids d'un chargement ?

746 • En **8** tours de circuit, un coureur automobile a parcouru **2 856 km.** Quelle est la longueur d'un tour de circuit ?

PROBLÈMES

747 • Pour une semaine de **6** jours de travail, un ouvrier a reçu **7 080 F** de salaire et **516 F** d'indemnité. Quel a été son gain total pour la semaine et par jour de travail ?

748 • Pour un séjour de **4 jours** à l'hôtel, j'ai dû payer une facture de **5 292 F** et j'ai versé en plus **le dixième** pour le service. 1° Combien ai-je payé en tout ? 2° Quel est le prix de revient d'une journée d'hôtel ?

749 • Au cours d'un trimestre, un automobiliste a payé **6 453 F** de garage, **5 292 F** d'assurance et **345 l** d'essence à **60 F le litre.** Quelle est la dépense mensuelle ?

750 • Pour se loger, un père de famille paie un loyer trimestriel de **36 000 F,** auquel s'ajoutent **3 240 F** de charges et **2 424 F** d'impôts. Quelle est la dépense mensuelle ?

CAPACITÉS

SOUS-MULTIPLES

SOUS-MULTIPLES DU LITRE — Ce sont :

le **décilitre (dl) ;** dixième du litre (1 l = 10 dl);
le **centilitre (cl) ;** centième du litre (1 l = 100 cl);
le **centimètre cube (cm^3) ;** millième du litre (1 l = 1 000 cm^3).

Décalitre 10 l	Litre 10 dl 100 cl 1000 cm^3	Décilitre 10 cl 100 cm^3	Centilitre 10 cm^3	Centimètre cube
dal	l	dl	cl	cm^3

751 • **Combien y a-t-il de décilitres dans 3 l ? dans 1 l et 5 dl ? dans 17 l et 5 dl ?**

752 • **Combien y a-t-il de centilitres dans 2 l et 5 dl ? dans 8 dl ? dans 3 l et 50 cl ?**

753 • **Combien y a-t-il de centimètres cubes dans 3 l ? dans 6 dl ? dans 1 l et 5 dl ? dans 75 cl ? dans 1 l et 80 cl ?**

ÉCRITURE — On peut exprimer une petite capacité par un **nombre entier** de centilitres ou de centimètres cubes.

Dans **125 cl** il y a **1 l 2 dl 5 cl**
Dans **235 cm^3** il y a **2 dl 3 cl 5 cm^3**
ou **23 cl 5 cm^3**

On peut exprimer une petite capacité par un **nombre décimal,** en prenant une unité plus grande, et en mettant une virgule à la droite du chiffre qui la représente :

125 cl ou **1 l** et **25 cl** peut être écrit **1,25 l ;**
235 cm^3 ou **23 cl** et **5 cm^3** peut être écrit **23,5 cl.**

754 • **Ecrire en litres 75 cl ; 8 dl ; 15 dl ; 800 cm^3.**

755 • **Ecrire en décilitres 25 cl ; 250 cm^3 ; 1,8 l ; 0,75 l.**

756 • **Ecrire en centilitres 225 cm^3 ; 1,75 l ; 0,45 l.**

757 • **Combien coûtent 75 cl d'alcool à 840 F le litre ? à 720 F le litre ?**

758 • **L'huile est vendue 260 F le litre.** Quel est le prix d'une bouteille de **37,5 cl ?**

759 • On achète de l'eau de Cologne à raison de **560 F le litre.** Quel est le prix d'une bouteille de **250 cm³** de cette eau de Cologne ?

760 • **2 dl** d'encre à stylo coûtent **98 F.** Un stylo contient **1,5 cm³.** A combien revient la charge d'un stylo ?

PROBLÈMES

761 • Un encrier d'école contient **3 cl** d'encre. 1° Une bouteille de **1 l** d'encre suffira-t-elle pour remplir les **53** encriers d'une classe ? 2° Si l'on utilise **2** bouteilles de **1 l,** que restera-t-il d'encre dans la seconde bouteille ?



762 • Une bouteille pleine permet de remplir **6** verres de **12 cl** et **4** verres de **2 cl.** 1° Quelle est la contenance de la bouteille ? 2° Quel est le prix du rhum qu'elle peut contenir à **650 F le litre ?**

763 • Pour remplir une bouteille, on y verse successivement **1/2 l, 2 dl, 1 dl, 5 cl.** 1° Quel est **en litres** la capacité de la bouteille ? 2° Quelle est la valeur de l'huile qu'elle contient, à **280 F le litre ?**

764 • Pour remplir une bouteille d'eau de Cologne, le pharmacien a utilisé les mesures suivantes : **5 dl, 2 dl** et **5 cl.** 1° Quelle est en litres la capacité de la bouteille ? 2° L'eau de Cologne coûte **600 F le litre.** Combien paiera-t-on pour la bouteille pleine ?

765 • Il a fallu **3,15 l** de teinture d'iode pour remplir **9 flacons** semblables. 1° Quelle est, en **centilitres,** la contenance d'un flacon ? 2° Quel est le prix d'un flacon à **1 240 F le litre ?**

★**766** • Un pharmacien prépare **1 l** de teinture d'iode. Il la met en flacons de **5 cl.** 1° Combien remplira-t-il de flacons ? 2° Le flacon vide coûte **7 F** et il vend le flacon **170 F.** Le litre de teinture d'iode revient à **2 160 F** au pharmacien. Quel est son bénéfice ?

★**767** • Les **8** personnes d'une famille prennent journellement une tasse de café. Chaque tasse a une contenance de **12,5 cl.** Avec **1 kg** de café grillé valant **800 F,** on peut faire **8 l** de café noir. Chaque personne met dans sa tasse **2** morceaux de sucre. Un **kg** de sucre, contenant **80** morceaux, coûte **120 F.** A combien revient à cette famille son café quotidien ?

★**768** • Un marchand de vin expédie à des clients **330** échantillons dans des flacons d'une contenance de **25 cl** et qui lui coûtent vides **350 F le cent.** Les frais d'expédition s'élèvent à **49 F** par échantillon et le vin vaut **8 900 F l'hectolitre.** Quelle est la dépense ?

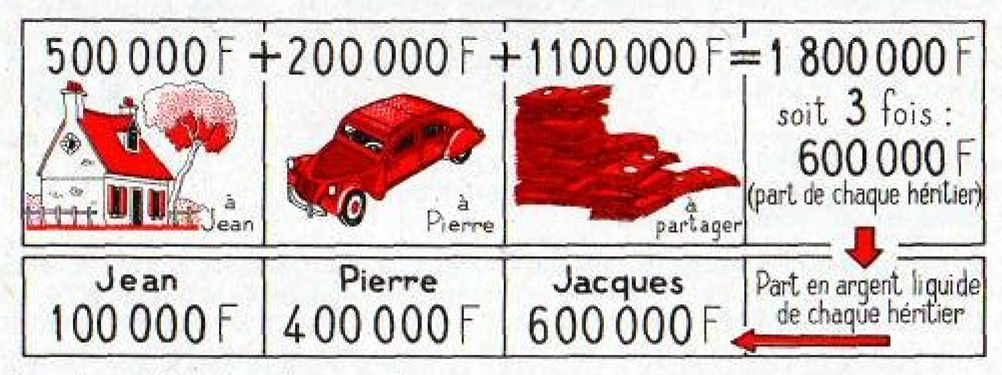
★**769** • Une maman donne chaque jour **1** cuillerée d'huile de foie de morue à chacun de ses **3** enfants pendant les mois de décembre, janvier, février et mars. La cuiller contient **2 cl.** 1° Combien de bouteilles de **1 l** d'huile, la maman doit-elle acheter ? 2° Quel sera le volume d'huile inutilisé et par conséquent perdu ?

★**770** • Le robinet d'un tonneau de vin ferme mal et laisse tomber **chaque seconde** une goutte de **0,30 cm³.** Quel volume de vin sera-t-il ainsi perdu en **24** heures ? (Une heure contient **60** minutes et une minute contient **60** secondes.)

★**771** • Un marchand de vin a dépensé **25 000 F** pour envoyer des échantillons à ses clients. Cette expédition lui a valu **212** commandes de chacune une barrique de **228 l.** Sur **1 hl** de vin vendu, il gagne **500 F.** A-t-il récupéré ses frais ? Quel est son bénéfice ?

PARTAGES ÉGAUX

PARTAGE DE BIENS DIFFÉRENTS — Problème — Jean, Pierre et Jacques se partagent **également** l'héritage de leurs parents qui est composé de : une maison évaluée **500 000 F,** une automobile évaluée **200 000 F** et **1 100 000 F** d'argent liquide. Jean prend la maison, Pierre l'automobile et Jacques ne reçoit que de l'argent. Comment se fera le partage ?



La valeur totale à partager est :

500 000 F + 200 000 F + 1 100 000 F = 1 800 000 F.

La valeur de chacune des parts est :

1 800 000 F : 3 = 600 000 F.

Jean qui a la maison doit avoir en plus :

600 000 F — 500 000 F = **100 000 F**

Pierre qui a l'automobile doit avoir en plus :

600 000 F — 200 000 F = **400 000 F**

Jacques aura une part complète d'argent : **600 000 F**

Vérification — Le total des parts d'argent liquide est :

100 000 + 400 000 + 600 000 = 1 100 000 F

RÉPARTITION DE DÉPENSES — Problème — Trois élèves font une excursion, le premier a versé à l'avance **150 F,** le second, en payant le reste des dépenses a déboursé **600 F.** Le troisième paye sa part après l'excursion. Etablir leurs comptes.

Le total des dépenses de l'excursion est : 150 F + 600 F = 750 F.
La part de dépense pour chacun est : 750 F : 3 = 250 F.

Le 1er **devra verser,** en plus de son acompte : 250 — 150 = **100 F.**
Le 2e devra recevoir : 600 — 250 = **350 F.**
Le 3e devra verser : **250 F.**

Vérification — Les sommes versées par le 1er et le 3e doivent faire la recette du 2e :

100 + 250 = 350 F.

772 • Pour faire un voyage en commun, deux jeunes gens ont versé, l'un **750 F**, l'autre **530 F.** Faire leur compte.

773 • Trois cultivateurs ont acheté un tracteur de **900 000 F.** Le 1[er] a versé un acompte de **330 000 F**, le 2[e] a versé à la livraison **420 000 F.** Le 3[e] a versé le solde. Mais ils avaient décidé de participer également. Etablir leur compte.

PROBLÈMES

774 • Dans un partage entre **2** personnes, l'une a reçu **147 800 F** et l'autre **127 600 F.** Combien la première doit-elle donner à la seconde pour que les parts soient égales ?

775 • Dans un partage, l'aîné reçoit une maison de **2 500 000 F** et le cadet un jardin de **1 360 000 F.** Combien l'aîné devra-t-il verser au cadet pour que les parts soien égales ?

776 • Trois jeunes gens font un voyage à frais communs. Le 1[er] a payé le chemin de fer **1 845 F**, le second le restaurant **2 520 F** et le 3[e] n'a rien payé. 1° Combien ont-ils dépensé en tout ? 2° Etablissez leurs comptes de façon que chacun paie la même somme.

777 • Dans un héritage à partager entre deux frères, il y a une maison de **1 250 000 F**, un bois de **1 450 000 F** et **1 280 000 F** en argent. L'aîné prend la maison, le cadet le bois. Comment sera partagé l'argent entre eux pour que les parts soient égales ?

★**778** • Trois amis, Louis, Pierre et Jacques vont faire une excursion et décident de partager **également** les dépenses qu'ils feront. Louis paie les billets de chemin de fer qui coûtent **1 860 F.** Pierre paie les repas qui reviennent à **1 395 F.** Enfin, Jacques paie les menues dépenses qui s'élèvent à **1 365 F.** Faites le compte de chacun en indiquant ce que Pierre et Jacques doivent rembourser à Louis.

★**779** • Deux frères exploitent une prairie en commun. L'aîné a pris la première coupe de foin : **350 q** à **655 F le quintal** ; le cadet a pris la deuxième coupe : **110 q** à **580 F le quintal.** Combien l'aîné doit-il rembourser au cadet pour que les parts soient égales ?

★**780** • Deux frères se partagent un héritage comprenant une maison et un jardin. L'aîné prend la maison estimée à **825 000 F** et le cadet prend le jardin estimé à **713 600 F.** Quelle somme l'aîné devra-t-il verser au cadet pour que les parts soient égales ?

★**781** • Deux amis font ensemble un voyage et décident de partager exactement les frais. Ils mettent en commun leur argent ; le premier met **1 550 F** et l'autre **1 600 F.** Le voyage terminé, il reste **150 F.** Combien revient-il à chacun ?

★**782** • Deux cultivateurs échangent **2 terrains.** L'un a une surface de **0,48 ha** et vaut **55 000 F l'hectare.** L'autre a une surface de **0,35 ha** et vaut **75 000 F l'hectare.** Combien l'un des cultivateurs doit-il donner à l'autre pour que l'échange soit équitable ?

RÉCAPITULATION

783 • Combien faut-il de litres de vin sur la table d'un banquet pour que les **98** convives puissent boire chacun **2** verres de vin d'une contenance de **15 cl** chacun ?

784 • Quelle quantité de vin faut-il pour emplir **320** bouteilles de **75 cl ?** Faudra-t-il **1** ou **2** tonneaux de chacun **1,25 hl ?** Si l'on entame le deuxième tonneau, quelle quantité de vin (en litres) restera-t-il après le remplissage des bouteilles ?

785 • Avec le vin d'une barrique de **228 l** on a pu remplir **120** bouteilles de **0,75 l** et **148** bouteilles de **0,90 l.** Le reste de la barrique est inutilisable. 1° Quel est le volume de ce déchet ? 2° Quelle sera la perte subie, le vin valant **6 250 F** l'hectolitre ?

786 • Un cultivateur a rempli un sac de blé en y versant **107 l.** Le blé pèse **75 kg l'hectolitre.** Quel est le poids net du sac de blé ? Quel en est le prix à **3 600 F le quintal ?**

787 • Un épicier achète **9** fûts contenant chacun **125 l** d'huile. Avec cette huile, il remplit des bidons de **5 l,** mais il y a **25 l** d'huile trouble invendable. Le bidon plein est vendu **1 500 F.** Quel est le prix de vente total ?

788 • Le volume d'une citerne à essence est de **190 hl ;** elle est à moitié remplie. Le marchand fait **1 540** distributions de chacune **5 l,** à raison de **60 F le litre.** A ce moment, l'essence augmente de **2 F par litre.** Quel est le montant de la vente et la valeur de l'essence restante ?

789 • Pour faire un coupage, dans un tonneau de **200 l,** on met **50 l** de vin à **80 F le litre** et on remplit avec du vin ordinaire à **50 F le litre.** Quelle est la valeur de l'hectolitre du mélange ?

790 • Un propriétaire possède une automobile qui consomme **12 l** d'essence et **200 g** d'huile aux **100 km.** L'essence vaut **62 F le litre** et l'huile vaut **180 F le kg.** Quelle est la dépense aux **100 km ?**

★**791** • Pour s'éclairer du **1er janvier** au **31 mars** inclus, pendant **5 h** par jour, une famille peut employer soit un bec de gaz brûlant **180 l à l'heure,** soit une lampe à pétrole consommant **40 cl** de pétrole **par jour.** Le gaz vaut **30 F le mètre cube** et le pétrole **50 F le litre.** Quel est le procédé le plus avantageux et quelle économie réalise-t-on en l'employant ?

★**792** • Le volume total de 2 barriques, pleines de vin, est de **450 l.** Après avoir soutiré **96 l** de la première et **18 l** de la seconde, il reste le même volume de vin dans chacune. Quelles sont les capacités de chacune d'elles ?

★**793** • Un pharmacien paie **3 600 F** une bonbonne de **12 l** d'eau de Cologne. Il la met en bouteilles de **0,80 l** qui lui coûtent, vides, **4 F** pièce et qu'il vend, pleines, **250 F.** Quel est son bénéfice ?

★794 • Un tonneau de vin a une contenance de **280 l.** Quel est le prix du vin qu'il contient à **4 750 F l'hectolitre ?** Avec ce vin, combien pourra-t-on remplir de bouteilles de **8 dl ?** Le prix de la mise en bouteilles est de **12 F** par bouteille, bouchon compris. On revend la bouteille, verre compris **70 F.** Quel est le bénéfice ?

★795 • Un cafetier achète une pièce de **228 l** de vin pesant **12°** à **315 F le degré par hectolitre.** 1° Quel est le prix d'achat de la pièce de vin ? 2° Il vend ce vin en verres de **10 cl** au prix de **20 F** le verre. Il y a **18 l** de déchet. Quel est, par ce procédé, le prix de vente au litre ? 3° Quel est son bénéfice ?

★796 • Un vin a **8°**, **9°** ou **10°** lorsqu'on peut retirer **8 l,** ou **9 l** ou **10 l** d'alcool de **100 l** de vin. Calculez en centilitres la quantité d'alcool contenu dans un flacon de vin à **9°** donné comme échantillon et dont la capacité en centimètres cubes est indiquée par le nombre **250,** visible sous le fond du flacon ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par 0,2 — On peut multiplier par **2** et diviser par **10.** On peut aussi diviser par **5.**

797 • Quel est le prix de **200 g** de beurre à **530 F le kg ?** de **2 dl** de lait à **38 F le litre ?** de **20 cm** de soie à **520 F le mètre ?**

798 • Quel est le prix de **2 q** de charbon à **10 500 F la tonne ?** de **20 kg** de pommes de terre à **1 500 F le quintal ?** de **200 g** de jambon à **920 F le kg ?**

799 • Quel est le poids de **20 cm** de fil de fer à **35 g par mètre ?** de **2 dl** d'huile pesant **900 g par litre ?** de **20 cm** d'une tringle d'acier pesant **5 kg au mètre ?**

Multiplier par 0,5 — On divise par **2.**

800 • Quel est le prix de **500 g** de viande à **410 F le kg ?** à **620 F le kg ?**

801 • Quel est le prix de **0,5 l** de lait à **36 F le litre ?**

802 • Quel est le prix de **500** l de gaz à **31 F le mètre cube ?**

Multiplier par 0,3, par 0,4... — On multiplie par **3, 4...** et on divise par **10.**

803 • Quel est le prix de **70 kg** de pommes de terre à **1 600 F le quintal ?** à **1 800 F le quintal ?**

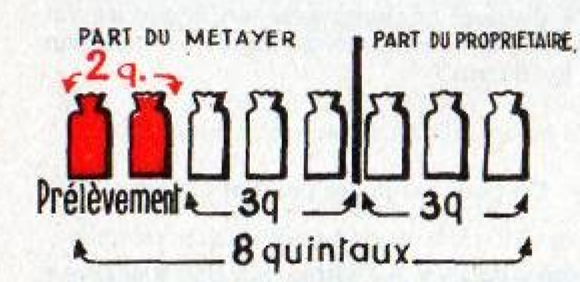
804 • Quel est le prix de **600 g** de jambon à **900 F le kg ?** à **920 F le kg ?**

805 • Un tonneau de vin contient **30 l** de vin à **3 600 F l'hectolitre.** Quel est son prix ?

RENSEIGNEZ-VOUS — Quelle est la superficie et le peuplement des différents pays d'Europe ? Classez ces pays d'après leur densité de population (nombre d'habitants au kilomètre carré).

PARTAGES INÉGAUX

PRÉLÈVEMENT — Problème — Dans un métayage il a été récolté **8 q** d'avoine, ils sont partagés également entre le propriétaire et le métayer, avec toutefois **2 q de supplément** au métayer *pour ses semailles. Quelle est la part* de chacun ?



On met à part les 2 q des semailles ; il reste : 8 q — 2 q = 6 q.

On partage ce reste : 6 q : 2 = 3 q.

La part du **propriétaire** est : **3 q.**

Celle du **métayer** est : 3 + 2 = **5 q.**

Vérification : 3 + 5 = 8 q.

806 • Une propriété a rapporté **39 q** de blé qui sont partagés également entre propriétaire et métayer après que le métayer ait prélevé **7 q** pour la semence. Le blé vaut **3 600 F le quintal.** Quelle sera, en argent, la part du propriétaire ?

Problème — Une personne meurt en laissant à son neveu Louis la **moitié** de sa fortune et à ses deux autres neveux Jacques et Lucien le reste par **parts égales.** L'héritage comprend une maison évaluée **320 000 F** et des titres d'une valeur de **1 180 000 F.** Louis prend d'abord la maison. Comment les titres sont-ils ensuite partagés ?

Maison 320	Titres 1180		
1500			
	430	750	
Louis : 750		Jacques : 375	Lucien : 375

Calcul en milliers de francs.

La valeur totale de l'héritage est : 320 + 1 180 = 1 500 mille

Louis doit avoir la moitié : 1 500 : 2 = 750 mille

La part de **Louis** sera la maison et : 750 — 320 = **430 mille**

Jacques et **Lucien** auront chacun la moitié de la moitié : 750 : 2 = **375 mille**

Vérification : 430 + 375 + 375 = 1 180

Problème — Un cultivateur dispose de **630 t** de fumier pour fumer de la même façon **3** champs, l'un de **2 ha,** l'autre de **3 ha** et le dernier de **4 ha.** Quels sont les poids de fumier qu'il mettra dans chaque champ ?

630t = 70t × 9		
70t × 2	70t × 3	70t × 4

On calcule la surface totale : **2 + 3 + 4 = 9 ha.**
Le poids de fumier qui peut être mis par hectare est :
630 t : 9 ha = 70 t par hectare.

On répartit par champ en multipliant par les surfaces :
70 t par ha × **2 ha = 140 t ;** **70 t** par ha × **3 ha = 210 t ;**
70 t par ha × **4 ha = 280 t.**

Vérification : 140 + 210 + 280 = 630 t.

807 • Une récolte de **15 q** de blé est partagée à raison de **2** parts au propriétaire pour **3** au métayer. *Combien y a-t-il de parts ? Quelle est la valeur d'une part ?* Combien recevront le propriétaire et le métayer ?

PROBLÈMES

808 • Dans une famille, **4** frères se partagent l'héritage de leurs parents. Le frère aîné a droit avant tout partage, au **quart** de l'héritage qui s'élève au total à **1 112 000 F.** Le reste est partagé également entre les **4** frères. 1° Quelle est la part des **3** plus jeunes frères ? 2° Quelle est celle de l'aîné ?

809 • Un patron pêcheur et son aide ont convenu que le produit de la pêche serait *réparti entre eux de telle façon que la part de l'aide soit la **moitié** de celle du patron.* 1° Quelles seraient leurs parts pour **30 kg** de poisson ? 2° En une semaine, ils ont vendu **450 kg** de poisson à **55 F** le kilo. Combien chacun a-t-il gagné ?

810 • Une commune commande du charbon pour en donner **800 kg** à chacune de **15** familles nécessiteuses. Mais, au moment où le charbon arrive, on est obligé de comprendre **5** familles nouvelles dans la distribution. Combien pourra-t-on donner à chaque famille ?

811 • Deux poulets pèsent ensemble **2,680 kg.** On les met chacun sur un plateau d'une balance et, pour établir l'équilibre, il faut mettre **220 g** à côté du plus petit. Quels *sont les poids de chacun des poulets ?*

812 • Deux cultivateurs achètent en commun une faucheuse de **63 850 F.** Celui qui possède le plus grand terrain doit payer **12 500 F** de plus que l'autre. Combien chacun doit-il payer ?

813 • Deux cultivateurs transportent en commun leurs betteraves. Le premier en a **3 t** et le second **5 t.** Ils ont payé en tout **2 856 F.** 1° *Quel est le prix du transport à la tonne ?* 2° Combien chacun devra-t-il payer ?

814 • Deux ouvriers ont reçu en paiement une somme de **63 000 F.** Le salaire journalier *de chacun est de* **900 F,** *mais l'un a travaillé* **6** jours de plus que l'autre. Combien de jours ont-ils travaillé chacun ?

RÉCAPITULATION

815 • Un viticulteur fait exploiter une vigne de **6 ha** par un ouvrier auquel il donne **15 000 F** pour l'ensemble du travail et **2** barriques de vin **par hectare.** Au cours d'une année, la récolte de vin a été de **65** barriques de **220 l** valant **45 F le litre.** Quel a été la valeur du gain de l'ouvrier et le bénéfice du viticulteur ?

816 • Trois cousins : Jean, Pierre et Jacques héritent de leur oncle. La part de Jean est **double** de celle de Pierre, qui est elle-même le **double** de celle de Jacques. 1° Si la part de Jacques était de **1 F,** quelles seraient les parts de Pierre et de Jean. 2° Comment se fera le partage des **742 000 F** de la succession ?

817 • Les enfants d'une école veulent donner une séance récréative au profit de leur bibliothèque. Ils veulent que, pour **une** place de première (fauteuil), il y ait **2** places de seconde (chaise) et **3** places de troisième (banc). Il y a en tout **540 places.** 1° Combien y aura-t-il de places de chaque catégorie ? 2° Les premières coûtent **350 F,** les secondes **250 F** et les troisièmes **150 F.** Quelle sera la recette ?

818 • Une ferme exploitée en métayage a rapporté cette année **125 q** de blé à **3 600 F le quintal ; 12 000 l** de lait à **28 F le litre.** Sur les récoltes, on prélève en faveur du métayer **8 q** de blé de semence et le **cinquième** du lait produit. Le reste est ensuite partagé en parts égales entre le propriétaire et le métayer. Quelle sera, en argent, la part du propriétaire ?

819 • Les cadres pour photographies ont la forme d'un rectangle dont la longueur est le **double** de la largeur. On dispose d'une baguette de **1,20 m.** Quelles seront les dimensions du cadre que l'on pourra faire avec cette baguette ?

820 • Dans l'exploitation d'un jardin planté en pêchers, la récolte a été de **1 500 kg** de fruits. Le jardinier en a vendu directement **300 kg** à **40 F le kg** et la vente du reste, faite par expédition, au prix de **35 F le kg** a été partagée également entre le propriétaire et le jardinier. Quelle a été la recette de chacun ?

821 • Le chauffage central d'une maison est commun à **3** appartements, Pour un hiver, les frais se sont élevés à **93 000 F.** Les locataires se les répartissent au prorata du nombre des radiateurs qui sont de **12** pour le rez-de-chaussée et de **4** pour chaque appartement du premier. Calculer les sommes à payer par chaque locataire.

COMPTEURS — Le gaz et l'eau consommés dans une maison sont mesurés par des compteurs où s'inscrivent sur des cadrans (un pour les mille, un pour les centaines, un pour les dizaines, un pour les unités), les volumes consommés depuis la mise en service du compteur. On obtient le volume consommé pendant une période par la différence de deux relevés.

822 • Le compteur à eau marquait **23 620 l** au 1er octobre et **26 245 l** au 31 octobre. Quelle a été la consommation d'eau pendant ce mois. Le prix est de **16 F le mètre cube** d'eau employée. Combien a-t-on payé ?

823 • Au début du mois, le compteur à gaz marquait **1 173 m³** et à la fin du mois **1 239 m³**. Le gaz est vendu **32 F le mètre cube** et on paie en plus par mois **135 F** pour des frais divers (timbre et location). Quel sera le montant de la facture du gaz ?

824 • Au début de la semaine, le compteur à eau marquait **317,3 m³** et à la fin de la semaine **320,8 m³**. 1° Quelle a été la consommation en litres pour la semaine ? 2° L'eau est payée **8 F le mètre cube.** Quelle a été la dépense moyenne journalière ? Quelle serait la dépense annuelle ?

825 • Dans un appartement, le compteur à gaz marquait **4 405,8 m³** au 31 mars et **4 481,6 m³** au 30 avril. 1° Quel volume de gaz a-t-on brûlé pendant le mois d'avril ? 2° Pour quel prix, à **30 F** le mètre cube ? 3° On a utilisé pendant ce mois une lampe à gaz et un réchaud. La lampe brûle **70 l** de gaz à l'heure et reste allumée en moyenne **8 h** par jour. Quel est le prix du gaz consommé pendant le mois par le réchaud ?

826 • Dans une maison, on a relevé le compteur à eau le 30 avril, il marquait **324,6 m³**. On l'a relevé de nouveau le 29 juin ; il marquait **399,6 m³**. 1° Quelle a été la consommation pour ces **60** jours ? 2° Quelle a été la consommation moyenne journalière ? 3° Quelle est la dépense moyenne par jour, l'eau étant payée **7 F le mètre cube ?**

827 • En **10** minutes, le compteur à gaz est passé de **1 734,7 m³** à **1 735,1 m³**, pendant que le four à gaz était allumé. Le gaz est payé **31 F le mètre cube.** Quel est le prix de la consommation du four à gaz pendant une heure ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par 0,125 — (0,125 × 8 = 1) — On divise par 8.

828 • Combien coûtent **125 g** de pâté à **400 F le kg ?** à **480 F ?**

829 • Combien coûtent **125 kg** de charbon à **4 800 F la tonne ?** à **6 400 F ?**

830 • Combien valent **0,125 m** d'étoffe à **1 600 F le mètre ?** à **840 F** ?

Multiplication par un nombre décimal (la partie décimale est 50 ou 25) — On multiplie par le nombre entier et on ajoute la moitié ou le quart du multiplicande.

831 • Combien valent **2,5 kg** de viande à **240 F le kg ?**

832 • Combien valent **2,25 hl** de vin à **4 000 F l'hectolitre ?**

833 • Combien valent **3,50 q** de pommes de terre à **900 F le quintal ?**

834 • A **6,50 F par kilomètre,** quel sera le prix d'un voyage de **22 km ?**

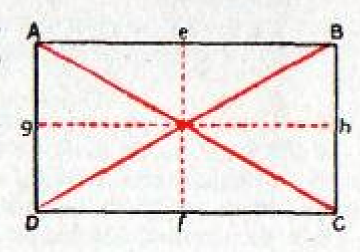
RENSEIGNEZ-VOUS — En consultant le carnet du gaz, calculez la consommation et les dépenses mensuelles pour les différents mois de l'année.

LE RECTANGLE

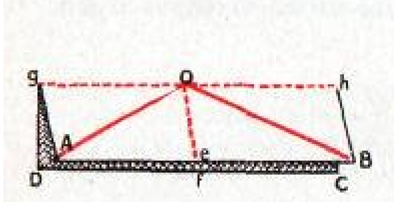
RECTANGLE — Un rectangle a 4 sommets (A, B, C, D) et 4 angles qui sont droits. Il a 4 côtés, **deux à deux parallèles et égaux.**

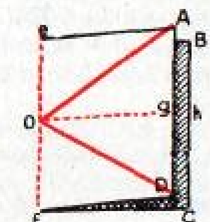
AC et BD sont les **diagonales** du rectangle; **ef** et **gh** qui joignent les milieux des côtés opposés sont les **médianes.**

Diagonales et médianes se coupent en O qui est le **centre du rectangle.**



ÉGALITÉS DANS LE RECTANGLE — Découpons un rectangle et plions-le. Dans le pliage en regardant les éléments qui se superposent on constate que:





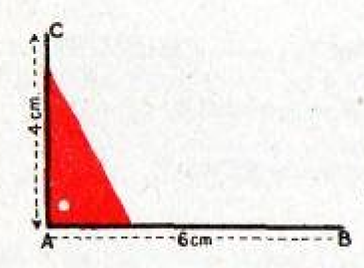
Le centre est le milieu de chaque diagonale et de chaque médiane.

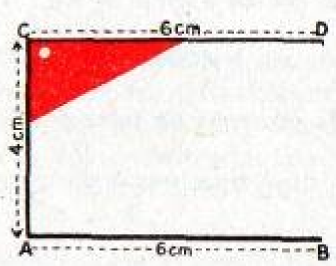
Une médiane est perpendiculaire aux deux côtés qu'elle rencontre; elle est parallèle aux deux autres. Elle est la bissectrice des angles des diagonales.

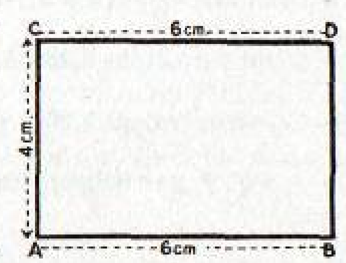
835 • Tracer une bande de **3 carrés** de **1 cm** de côté. Quelles sont les dimensions du rectangle obtenu. Où est son centre?

836 • Tracer deux rangées de **4 carrés** de **1 cm** de côté, l'une au-dessus l'autre. Quelles sont les dimensions du rectangle obtenu. Où est son centre? Comment les diagonales coupent-elles les côtés des carrés?

TRACÉ D'UN RECTANGLE — (Longueur **6 cm,** largeur **4 cm**). La figure indique le procédé.







837 • Tracer à la règle et à l'équerre un rectangle de **8 cm** de longueur sur **6 cm** de largeur. Tracer ses diagonales, ses médianes. Les mesurer. Calculer le périmètre.

838 • Tracer à la règle et à l'équerre, sur du papier de couleur, 2 rectangles de côtés **4 cm** et **6 cm.** Tracer en noir les diagonales sur les deux faces. Découper et faire les pliages de la page 104.

839 • Tracer deux droites formant entre elles deux angles aigus de **60°.** Porter sur chacune d'elles à partir de leur intersection des longueurs de **5 cm.** Joindre les 4 points. Vérifier qu'on obtient un rectangle.

840 • Tracer un rectangle de côtés **5 cm** et **3 cm.** Le carreler avec des carrés de **0,5 cm** de côté. Combien y en a-t-il ?

841 • Tracer à la règle et à l'équerre un rectangle de côtés **3,4 cm** et **5,8 cm.** Tracer ses médianes et ses diagonales. Sur les diagonales, à partir du centre, porter des longueurs de **2 cm** et les joindre. Vérifier qu'on obtient un rectangle dont le quotient des côtés est égal au quotient **5,8 : 3,4.**

PÉRIMÈTRE — Le **périmètre** d'un rectangle est la somme des mesures de ses 4 côtés. On peut additionner la longueur et la largeur, puis multiplier par 2.

Périmètre d'un rectangle = 2 longueurs + 2 largeurs.
Demi-périmètre = longueur + largeur.

Problème — Le périmètre d'un rectangle est **26,70 m.** Sa longueur surpasse sa largeur de **85 cm.** Quelles sont ses dimensions ?

Le demi-périmètre est (en centimètres) : 2 670 cm : 2 = 1 335 cm.

Les côtés **partagent inégalement** ce demi-périmètre ; en retranchant l'excédent de la longueur, on obtient 2 largeurs :

1 335 — 85 = 1 250 cm ; la largeur est : 1 250 : 2 = **625 cm ;**

la longueur s'obtient en ajoutant l'excédent : 625 + 85 = **710 cm.**

Vérification : la somme est égale au demi-périmètre : 625 + 710 = 1 335 cm.

842 • Un rectangle a un périmètre de **148,50 m.** Sa longueur est de **43,50 m.** Quelle est sa largeur ?

843 • Un tapis a la forme d'un rectangle de **3,25 m** sur **2,75 m.** On coupe autour de ce tapis une bande usée de **15 cm** de large et on borde le morceau restant avec un galon. Quelle est la longueur de ce galon ?

844 • Un terrain rectangulaire a un périmètre de **424 m.** La différence de ses côtés est **64 m.** Quelles sont les longueurs des côtés ?

845 • La cour rectangulaire d'une école a un périmètre de **126 m.** La longueur est **double** de la largeur. Quelles sont ses dimensions ?

PROBLÈMES DE MULTIPLICATION

VALEUR A L'UNITÉ ET VALEUR TOTALE — Problème — Un fil de lin pèse **0,36 g par mètre.** Sur une bobine qui pèse, vide, **25 g** sont enroulés **125 m** de fil. Quel est le poids total ?

On calcule le poids du fil ; on multiplie le poids de 1 m par le nombre de mètres:

0,36 g par m × 125 m = 45 g.

On ajoute le poids de la bobine vide : 45 + 25 = 70 g.

VALEUR TOTALE = VALEUR DE L'UNITÉ × NOMBRE D'UNITÉS.

La valeur de l'unité peut être :

Un prix (par objet; par unité de longueur, de poids, de capacité, de volume, de surface, de temps...);

Un poids (par objet; par unité de longueur, de capacité, de surface...);

Une longueur (par objet ; par unité de poids...);

Un volume, ou **capacité** (par objet ; par unité de poids).

Le nombre d'unités peut être un nombre décimal ; s'il est plus petit que 1, a valeur totale est plus petite que la valeur à l'unité.

PRIX DE REVIENT — Problème — Pour faire un rôti la ménagère a acheté **0,800 kg** de viande à **420 F le kg ;** elle a utilisé **50 g** de beurre qui valait **500 F le kg ;** la cuisson a nécessité **1,800 m³** de gaz qui coûte **30 F le mètre cube.** Quel est le prix de revient ?

On calcule d'abord les prix totaux de la viande, du beurre et du gaz, en multipliant le prix à l'unité par le nombre d'unités.

Le prix de la viande est :	**420 F le kg × 0,800 kg = 336 F**
Le prix du beurre est :	**500 F le kg × 0,050 kg = 25 F**
Le prix du gaz est :	**30 F le m³ × 1,8 m³ = 54 F**
Le prix de revient est la somme de ces prix :	**415 F**

846 • Calculer les résultats des opérations suivantes et donner des énoncés de problèmes qui conduisent à ces formules :

6,15 F par km × 300 km = | **480 F par kg × 0,7 kg =**
2 450 F par hl × 85 hl = | **29,80 F par m^3 × 12 m^3 =**

847 • Calculer les résultats des opérations suivantes et donner des énoncés de problèmes qui conduisent à ces formules :

35 kg par m × 21 m = | **0,950 kg par l × 28 l =**
165 kg par ha × 7 ha = | **450 kg par st × 225 st =**

PROBLÈMES

848 • Un vigneron vend, peu après la vendange, **4** muids de vin de **1 225 l** chacun à **4 950 F l'hectolitre.** Trois mois après, le vin vaut **5 250 F l'hectolitre.** Combien le vigneron aurait-il gagné en attendant de vendre sa récolte ?

849 • Un fermier vend chaque jour **75 l** de lait à **35 F** le litre et chaque semaine **18,250 kg** de beurre à **430 F le kg.** Calculer ce qu'il reçoit en une semaine avec le produit de la vente du lait et du beurre.

850 • On remplit un tonneau d'eau avec un seau de **8,25 l.** On peut y verser le contenu de **35** seaux, mais il reste **3,5 l** d'eau dans le **35e** seau. Quelle est la contenance du tonneau ?

851 • Pour faire un matelas, on achète **18 kg** de laine à **795 F le kg** et **5,80 m** de toile à matelas à **339 F le mètre.** La façon coûte **225 F.** A combien revient le matelas ?

852 • Une société coopérative vend le pain à raison de **35 F le kg,** mais elle fait une ristourne de **1,10 F par kg** à ses clients membres de la société. Un sociétaire achète en moyenne **1,500 kg** de pain par jour. Quel est le montant de sa dépense pour le mois de novembre ?

853 • Un marchand de charbon a fait, dans l'année, un bénéfice de **882 000 F ;** il doit verser à l'État un impôt qui s'élève à **0,12 F par franc** de bénéfice. A combien s'élèvera cet impôt ?

★854 • Une ménagère achète **12 kg** de groseilles à **25 F le kg.** Elle en retire la **moitié** de leur poids de jus auquel elle ajoute un poids égal de sucre à **120 F le kg** et obtient **24** pots de confiture. 1° Quel est le prix de revient total ? 2° Les mêmes pots de confiture se vendent dans le commerce **150 F pièce.** Quelle économie réalise la ménagère ?

★855 • Une récolte de blé a été mise dans **37 sacs** dont chacun contient **1,05 hl** de blé et pèse net **80 kg.** 1° Vaut-il mieux vendre cette récolte **3 600 F le quintal** ou **3 200 F l'hectolitre ?** 2° Combien gagne-t-on en plus en la vendant suivant le procédé le plus avantageux ?

★856 • *Autour d'un pré rectangulaire de* **120 m** *de long sur* **75 m** *de large, on tend* **4** rangées de fil de fer barbelé, en ménageant **3** ouvertures de **3,50 m** de large chacune. 1° Quelle longueur de fil de fer doit-on employer ? 2° Chaque mètre de fil pèse **115 g.** Quel est le poids du fil de fer utilisé ?

★857 • Un cultivateur n'a pas de fosse à purin. Il perd tous les ans **43 q** de ce liquide qui contient par quintal **1,7 kg** d'azote à **115 F le kg** et **5,2 kg** de potasse à **60 F le kg.** Calculer combien le cultivateur perd annuellement.

★858 • On mélange **3,25 l** d'huile pesant **0,915 kg par litre** et **2,75 l** d'une autre huile pesant **0,905 kg par litre.** Calculer le poids d'un litre de mélange.

DIVISIONS DE NOMBRES ENTIERS

QUOTIENT DE UN CHIFFRE — Problème — Un paysan part pour la foire avec **3 650 F.** Combien pourra-t-il acheter de poulets qui coûtent **535 F l'un ?**

Il faut que :

535 F × **nombre de poulets**

soit égal à 3 650 F, ou ne dépasse pas cette somme.

Ce nombre, appelé **quotient,** est plus petit que 10, ou n'a qu'un chiffre, car :

535 × 10 = 5 350 est plus grand que 3 650.

On calcule d'abord à peu près, en arrondissant le diviseur. On cherche combien il pourrait être acheté de poulets à 500 F. Pour cela on divise 36 centaines par 5 centaines (ou 36 par 5) ; on trouve 7.

On multiplie mentalement 535 par 7, le produit est plus grand que 3 650 ; on ne peut acheter 7 poulets ; **le chiffre 7 est trop fort.**

On essaie 6, on multiplie mentalement 535 par 6 et on retranche le produit obtenu de 3 650.

Le paysan peut acheter 6 poulets et il lui restera 440 F.

535 × 6 = 3 210
3 650 = 3 210 + 440

3 650	535
440	6

Problème — Un lot de **190** plumes pèse **570 g.** Combien pèse une plume ?

Le poids est moins de 10 g, car 1 900 est supérieur à 570 ; le quotient n'a qu'un chiffre.

Le quotient de 570 ou de 5 centaines par 1 centaine est 5.
Le chiffre 5 est trop fort (5 fois 190 = 950) ;
Le chiffre 4 est trop fort (4 fois 190 = 760).
Le chiffre 3 est le quotient exact ; 3 × 190 = 570.

570	190
000	3

570 g : 190 g par plume = **3 grammes,** reste 0.

859 • Effectuer les divisions (quotient de 1 chiffre et reste) :

2 876 : 525 ; 16 852 : 2 541.

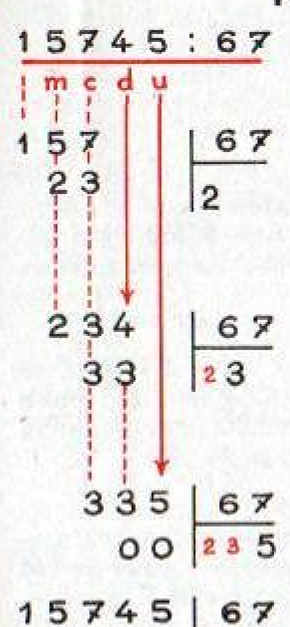
Trouver un énoncé de problème pour chacune d'elles.

860 • Combien peut-on acheter de pots de miel vendus **285 F** avec **1 625 F ?** Avec **2 350 F ?**

861 • Dans une division, le dividende est **6 312,** le quotient est **7,** le reste est **5,** Quel est le quotient ?

QUOTIENT DE PLUSIEURS CHIFFRES — Problème — Soixante-sept ouvriers mineurs ont à se partager également **15 745 kg** de charbon. Quel poids chacun en aura-t-il ?

Part de chacun × 67 = 15 745 kg.



67 n'est pas contenu dans les mille (15), mais il est contenu dans les centaines (157) du poids à partager appelé **dividende.**

La part appelée **quotient** contient des centaines et a **3 chiffres.**

On partage les centaines :

157 : 67 = **2 cent.** ; reste 23 cent. ou 230 diz.

On partage les dizaines : 230 + 4 = 234 ;

234 : 67 = **3 diz.** ; reste 33 diz. ou 330 kg.

On partage les unités : 330 + 5 = 335 kg ;

335 : 67 = **5 kg** ; reste 0.

Pratiquement, on ne pose qu'une opération, en « abaissant » successivement les chiffres du dividende à la droite des restes partiels.

```
15745 | 67
  234 |235
   335
    00
```

Chaque mineur recevra :

15 745 kg : 67 = **235 kg** ; **reste 0.**

862 • Calculer les divisions suivantes et trouver un énoncé de problème pour chacune d'elles :

318 530 F : 12 mois = **15 965 F : 31 jours** =
41 975 kg : 365 jours = **2 842 kg : 25 hl** =

863 • *La superficie de la France est de* **551 000 km²** et sa population est de **41 millions** d'habitants. Combien y a-t-il en moyenne d'habitants par kilomètre carré ?

864 • Une ville dépense **81 375 F** pour les fournitures scolaires de **155** élèves. Quelle est la dépense par élève ?

865 • Il faut **175 g** d'engrais pour fumer **1 m²** de terrain. J'ai **35 kg** d'engrais. Quelle surface pourrai-je fumer ?

866 • Dans une division, le dividende est **23 435,** le quotient **867** et le reste **26.** Quel est le diviseur ?

867 • Combien pourra-t-on acheter de tabliers à **245 F** pièce avec **5 826 F ?** Combien faudra-t-il en plus pour acheter un tablier de plus **?**

868 • Faire la table des **10 premiers multiples** de **144** et l'utiliser pour calculer les divisions suivantes :

850 F : 144 F l'hl ; 12 000 F : 144 F par j. ; 1 728 km : 144 km par h ;
1 872 œufs : 144 œufs ; 740 g : 144 plumes ; 74 000 cg : 144 plumes.

RÉCAPITULATION

Une division sert à calculer :

le **multiplicande** d'une multiplication (ou la **valeur** de l'**unité**);
le **multiplicateur** d'une multiplication (ou le **nombre d'unités**).

Valeur de l'unité = valeur totale : nombre d'unités.
Nombre d'unités = valeur totale : valeur de l'unité.

PROBLÈMES

869 • Pour peupler sa basse-cour, un cultivateur a une occasion d'acheter des poulets à **235 F** l'un. Il n'a que **9 550 F** sur lui. 1° Combien pourra-t-il acheter de poulets ? 2° Combien devra-t-il emprunter pour en acheter **un** de plus ?

870 • Un commerçant veut consacrer **70 000 F** à l'achat de drap coûtant **1 498 F le mètre.** On lui vend ce drap par nombres entiers de mètres. 1° Combien de mètres peut-il en avoir ? 2° Quelle somme lui restera-t-il quand il aura acheté la plus grande longueur possible ? 3° Combien devra-t-il ajouter pour en avoir **1 m** de plus ?

871 • Une fermière a **133** poules qui pondent en moyenne **5** œufs **par semaine.** 1° Combien récolte-t-elle d'œufs en une semaine ? 2° Elle place ses œufs en caisse de **144** qu'elle vend **2 650 F** la caisse. Elle vend au détail les œufs restants à **24 F** la pièce. Quelle somme retire-t-elle de la vente des œufs d'une semaine ?

872 • On fait transporter les **10 t** d'un wagon de charbon à l'aide d'un camion qui peut en transporter **2 250 kg** à chaque voyage. Combien faudra-t-il de voyages et quel sera le chargement du camion au dernier voyage ?

873 • Une pièce de tissu de **60 m** a été achetée **650 F le mètre.** Une partie de ce tissu a été abîmée par un accident et ne peut être revendue. Le tissu restant revient à **750 F le mètre.** Quelle est sa longueur ?

874 • Une pièce de toile de **96 m** revient à **7 626 F.** Au blanchissage, la toile raccourcit et le mètre revient alors à **93 F.** De combien la pièce a-t-elle raccourci ?

875 • Avec les **680 kg** de miel de sa récolte, un apiculteur a pu remplir **85** seaux du même poids. 1° Quel est le poids net du miel de chaque seau ? 2° Quel est le prix du seau à raison de **320 F le kg** de miel ?

876 • Un épicier achète **35 kg** de miel pour **8 540 F.** 1° Quel est le prix d'achat au **kg ?** 2° Il répartit ce miel en pots de **125 g** qu'il paie, vides, **3 F** pièce et qu'il vend, pleins **40 F.** Quel est son bénéfice par pot ?

877 • J'ai payé **850 F** pour un pot de miel valant **170 F le kg.** Rentré à la maison, je constate que le poids net du miel est seulement de **4,700 kg.** Quel poids de miel me manque-t-il ? Et quelle somme le marchand devrait-il me rembourser ?

★**878** • L'œuvre des pupilles d'un département a inscrit à son budget une somme de **120 960 F** pour envoyer en colonie de vacances **72** enfants pendant **20 jours.** 1° Combien l'œuvre a-t-elle prévu pour l'entretien journalier d'un enfant ? 2° **60** enfants seulement peuvent profiter de ce séjour en colonie de vacances. Combien de jours pourront-ils y rester avec la somme prévue au budget ?

★**879** • Des poutres en bois mesurent chacune **3,20 m** et pèsent **115 kg au mètre courant.** On voudrait charger ces poutres sur un camion qui pèse, vide, **1 200 kg.** On doit traverser un pont sur lequel ne peuvent passer que les véhicules pesant moins de **3 t.** Combien pourra-t-on charger de poutres sur le camion, à chaque voyage ?

★**880** • Pour se procurer les fonds nécessaires à l'achat de trousses d'outillage coûtant chacune **2 250 F,** les élèves d'une classe de fin d'études donnent une fête. Ils vendent **212** cartes d'entrées à **150 F** et **285** à **75 F.** Les frais de la fête s'élèvent à **7 500 F** pour la location de la salle et **8 250 F** pour l'orchestre, 1° Quel est le bénéfice de la fête ? 2° Combien pourra-t-on acheter de trousses d'outillage et combien restera-t-il en caisse ?

★**881** • La caisse d'une coopérative scolaire est alimentée par les cotisations de **110 membres** honoraires qui paient **200 F** par an et par la vente de **63 kg** de plantes médicinales à **500 F le kg.** 1° Quelle est la somme disponible dans la caisse de cette coopérative à la fin de l'année ? 2° Cette somme est consacrée à l'achat de livres de bibliothèque à **235 F** pièce. Combien pourra-t-on acheter de livres ? 3° Combien restera-t-il en caisse après cet achat ?

★**882** • J'achète pour **1 560 F** une carafe et **1** verre. Le prix d'une carafe est égal au prix de **12** verres. Quel est le prix d'un verre et celui d'une carafe ?

★**883** • Dans une division dont le dividende est **2 602,** j'ai trouvé comme quotient **35** et comme reste **82.** Quel était le diviseur ? Je constate que j'ai fait une erreur. Pourquoi ? Quels auraient dû être le vrai quotient et le vrai reste ?

CALCUL MENTAL — Multiplier par 0,25 — (0,25 × 4 = 1) — On divise par 4.

884 • Quel est le prix de **250 g** de beurre à **420 F le kg ?** à **480 F le kg ?**

885 • Quel est le prix de **25 kg** de pommes de terre à **1 600 F le quintal ?** à **1 800 F ?**

886 • Quel est le poids d'un tuyau de **25 cm** pesant **2,400 kg par mètre ?**

887 • Quel est le prix de **25 cm** de velours à **440 F le mètre ?**

Multiplier par 2,5 — (2,5 × 4 = 10) — On divise par **4** et on multiplie par **10.**

888 • Quel est le prix de **2,5 t** de charbon à **8 800 F la tonne !**

889 • Quel est le prix de **2,5 m³** de gaz à **34 F le mètre cube ?**

890 • Quel est le prix de **250 kg** de pommes de terre à **840 F le quintal ?**

Multiplier par 25 — (25 × 4 = 100) — On divise par **4** et on multiplie par **100.**

891 • Quel est le prix de **25 m** de toile à **420 F le mètre ?**

892 • Quel est le prix de **25 st** de bois à **364 F le stère ?**

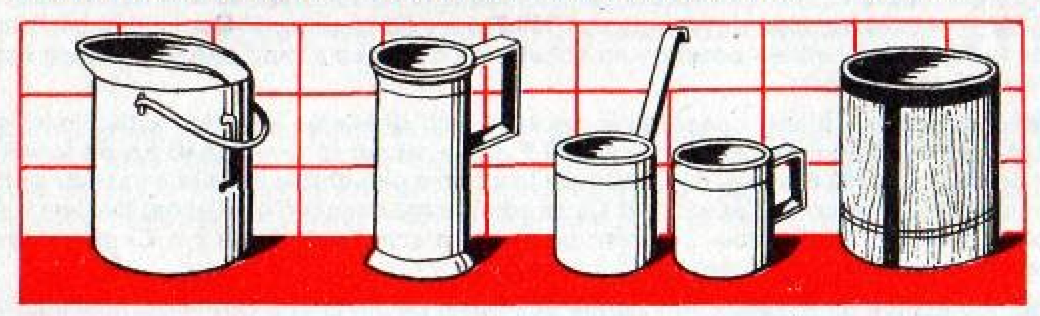
893 • Quel est le salaire mensuel d'un ouvrier qui a gagné **1 200 F par jour** et qui a travaillé **25 jours** dans le mois ?

CAPACITÉS

MESURES PRATIQUES

JAUGEAGE D'UN RÉCIPIENT — Pour mesurer la **capacité** d'un récipient, on peut se servir de mesures en cuivre, en étain, ou en fer blanc.

CUIVRE et ACIER ÉTAIN FER BLANC BOIS



LIQUIDES	ALCOOLS	LAIT HUILE	GRAINS
100 l 50 l	2 l 1 l 5 dl	2 l 1 l 5 dl	100, 50, 20,
20 l 10 l 5 l	2 dl 1 dl 5 cl	2 dl 1 dl	10, 5, 2 et 1 l
	2 cl 1 cl		5, 2 et 1 dl 5 cl

894 • On remplit une bouteille en y versant **5 dl, 2 dl, 1 dl, 5 cl** d'eau. Quelle est la contenance de la bouteille ?

895 • Comment mesurer **73 l** de vin ? **117 l ? 228 l ?**

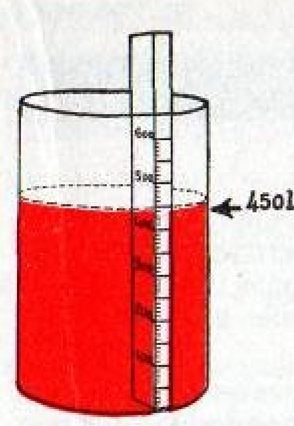
896 • Pour remplir un flacon d'eau de Cologne, le pharmacien y a versé **2 fois 2 dl, 1 fois 1 dl, 2 fois 2 cl, 1 fois 1 cl.** L'eau de Cologne vaut **640 F le litre.** Quel est le prix du flacon ?

897 • Pour remplir un fût, on a utilisé **2 fois 50 l, 1 double décalitre, 2 fois le double litre, 1 l** et **1 demi-litre.** Quelle est la contenance du fût ? Quel est le prix du vin à **6 600 F l'hectolitre ?**

898 • Pour remplir un tonnelet de vin, on y a vidé successivement **1 double dal, 1 demi-dal, 1 l** et **1 demi-litre.** Quelle est sa contenance ?

899 • On veut verser dans un silo **180 l** de grain. Quelles mesures en bois, emploiera-t-on ? Le grain pèse **75 kg par hectolitre.** Quels sont les poids des diverses mesures employées ?

900 • Pour transporter son matériel, un cirque dispose de **5 tracteurs,** dont chacun consomme en moyenne **25 l** d'essence **aux 100 km.** Calculer pour un trajet de **72 km** le volume d'essence nécessaire.

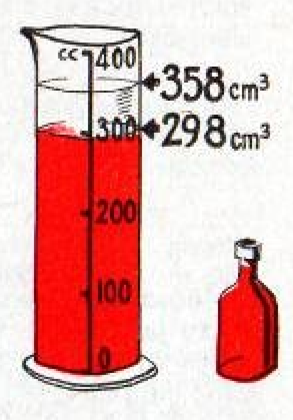


JAUGES — On lit le volume au niveau du liquide sur la jauge placée verticalement. Les automobilistes se servent d'une **jauge automatique** à cadran.

901 • La jauge d'un réservoir d'essence marquait **35,8 l** et, après **100 km** de route, **24,2 l.** Quelle est la consommation d'essence aux **100 km.** Le **litre** d'essence est payé **62 F.** Quelle est la dépense ?

902 • La jauge d'une citerne de vin marquait **10 820 l.** On a rempli **80 tonneaux** de même contenance et elle n'indique plus que **7 300 l.** Quelle est la contenance d'un tonneau ?

On utilise des **éprouvettes graduées** en centilitres et centimètres cubes, des verres et des biberons gradués.



903 • L'éprouvette graduée du pharmacien est pleine d'huile goménolée jusqu'à la division **358 cm³.** On puise dans cette éprouvette pour remplir un flacon et le niveau n'est plus qu'à la division **298 cm³.** Quel est, **en centilitres,** la contenance du flacon ?

PROBLÈMES

904 • Un vase plein d'eau jusqu'au bord pèse **400 g** et on a vérifié que son volume est **0,4 l.** On met dans ce récipient une bille de plomb qui pèse **45 g** et de l'eau s'écoule ; après avoir essuyé le vase et l'avoir rempli à nouveau on le pèse et on trouve **440 g.** Quel est le poids et le volume de l'eau écoulée ?

905 • Une auto porte un compteur à essence et un compteur kilométrique. Au départ d'un voyage, le compteur à essence marque **30 l** et le compteur kilométrique **5 920 km.** A l'arrivée ils marquent **20,5 l** et **6 010 km.** Quelle a été la consommation moyenne d'essence au kilomètre ? aux 100 km ?

★906 • Un épicier débite une barrique de **220 l** de vin qui lui revient, tous frais comptés, à **11 660 F.** Il vend ce vin en bouteilles de **75 cl,** qu'il revend **55 F,** verre non compris. Il lui est resté un fond de barrique de **7 l** invendables. Quel a été son gain ?

★907 • Un vase vide pèse **2,85 kg,** on le remplit complètement d'eau et il pèse alors **8,35 kg.** Quelle est sa capacité ? On y introduit un morceau de fer de **130 cm³** de volume, qui pèse **7,8 kg par décimètre cube.** On fait à nouveau le plein d'eau. Combien pèse alors le vase ?

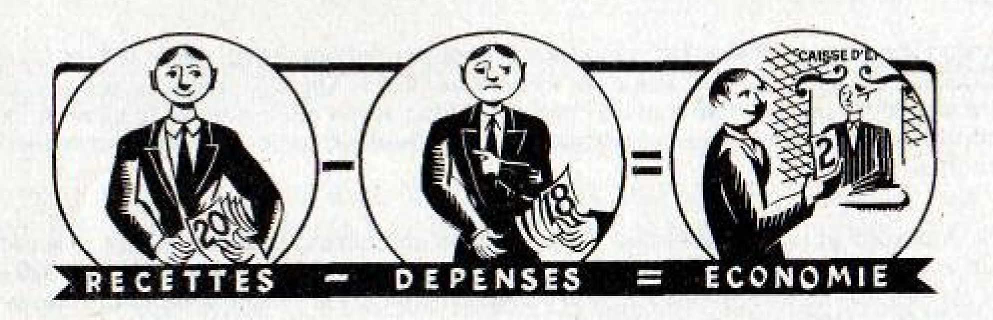
LE BUDGET FAMILIAL

BUDGET FAMILIAL — Une famille a des **ressources :** traitement ou salaire du père, de la mère, des grands enfants, intérêt des économies placées, location de maisons, etc. C'est avec ces ressources qu'elle doit faire face à ses **dépenses** (loyer, nourriture, vêtements, etc.). L'ensemble des ressources et des dépenses s'appelle le **budget** de la famille.

La mère de famille doit prévoir ses dépenses et s'organiser pour qu'elles ne dépassent pas ses recettes; la différence sera une **économie.** C'est une somme qu'elle mettra en réserve pour des dépenses imprévues ou pour la vieillesse.

Recettes — dépenses = économies.

Problème — Dans un ménage on a dépensé en moyenne **24 500 F par mois,** du **1er janvier** au **1er juin.** Le budget est alimenté par le salaire du père qui gagne **27 000 F par mois.** La mère de famille voudrait économiser **44 000 F** dans l'année. De combien devra-t-elle diminuer ses dépenses chaque mois, de juin à décembre ?



On calcule en milliers de francs.

Le salaire total du père dans l'année sera de : 27 × 12 = 324 mille F.

Si la dépense restait la même par mois elle serait pour l'année de :
24,5 × 12 = 294 mille F.

et l'économie ne serait que de : 324 — 294 = 30 mille F.

Pour faire une économie supplémentaire de 44 — 30 = 14 mille F, il faut une diminution de dépenses, qui, répartie sur les 7 mois restants sera en moyenne :
14 mille : 7 mois = **2 mille par mois.**

908 • Dans une famille, les ressources se montent à **306 000 F** par an ; on dépense en moyenne **18 000 F par mois.** Quelle sera l'économie annuelle ?

909 • Dans une famille, les ressources sont de **37 500 F par mois.** Combien peut-on dépenser au plus dans l'année pour faire **32 500 F** d'économies ?

910 • Le budget d'une famille est alimenté par le salaire du père : **25 500 F par mois,** auquel s'ajoutent annuellement **19 500 F** de revenus divers. En une année, cette famille a fait **25 200 F** d'économies. Quelle a été la dépense dans l'année ?

911 • Dans un ménage, le gain est de **24 675 F par mois.** Combien peut-on dépenser au plus par jour, pour faire **1 500 F** d'économie mensuelle (mois de **30** jours) ?

912 • Une famille peut dépenser **198 000 F par an** pour la nourriture. Pendant les **6** premiers mois, elle a dépensé **18 900 F** par mois. Combien peut-elle dépenser pendant chacun des **6** mois suivants ?

PROBLÈMES

913 • Un employé gagne **37 000 F par mois.** Il dépense **17 200 F par mois** pour sa nourriture, **5 000 F** pour son logement, **5 700 F** pour son entretien et **162 F par jour** de dépenses diverses. Quelle est son économie mensuelle en juin ?

914 • Un ouvrier a travaillé **20** jours dans le mois d'avril. Pour la nourriture et l'entretien de sa famille, sa dépense moyenne journalière s'est élevée à **545 F** et il a pu ainsi économiser **900 F** sur son gain mensuel. Calculez son gain journalier.

915 • Un père de famille gagne **616 000 F par an.** La famille dépense le **dixième** du revenu annuel pour le logement, **39 000 F** par an pour l'éclairage et le chauffage, **900 F par jour** pour la nourriture et **67 000 F** par an pour les vêtements et les frais divers. Quelle somme la famille aura-t-elle économisée en un an ? (**365** jours.)

916 • Dans une famille, les recettes annuelles sont de **525 000 F.** La famille paie annuellement **45 000 F** de loyer et voudrait économiser **90 000 F.** Que lui reste-t-il à dépenser pour sa nourriture et son entretien, en moyenne, chaque mois ?

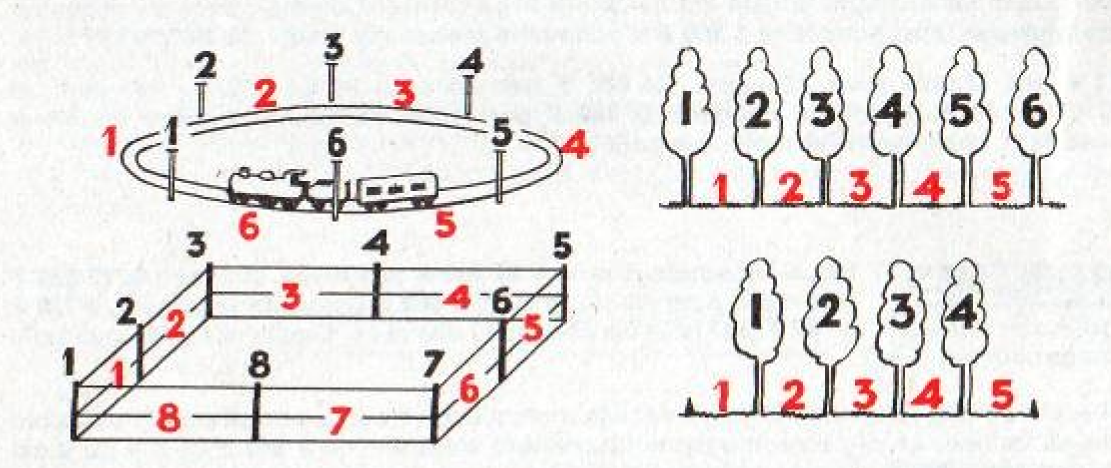
★**917** • Une bonne va se placer en ville où elle gagne **14 000 F par mois.** Elle est nourrie, logée et reçoit en outre, chaque année, comme étrennes, **double salaire au 1er janvier.** Elle dépense **60 000 F** par an pour son entretien ; elle va voir sa famille **tous les mois** et cela lui coûte chaque fois **900 F** de voyage. Combien peut-elle économiser chaque année ?

★**918** • Un cuisinier est engagé pour la saison qui dure **90** jours dans un hôtel d'une ville d'eaux. On lui donne **140 000 F** pour la saison ; il est nourri et reçoit, en outre, une prime de **1 F** par repas servi. L'hôtel sert en moyenne **250 repas par jour.** Le cuisinier a eu **5 000 F** de frais de voyage ; il a dépensé personnellement **50 F par jour** et il a envoyé **28 000 F par mois** à sa famille. Combien a-t-il économisé pendant la saison ?

★**919** • Dans une famille de **4** personnes, chaque personne consomme par jour **125 g** de viande coûtant en moyenne **540 F le kg.** Un lapin fournirait la viande nécessaire pour **2 jours.** Quelle économie annuelle réaliserait cette famille si elle consommait par an **24** lapins, élevés sans frais avec les débris du ménage, chaque peau de lapin étant vendue **25 F** ?

LES INTERVALLES

INTERVALLES — Lorsque des objets (arbres de verger, pieds de vigne, solives, piquets de clôture, barreaux d'une grille) sont disposés régulièrement sur une ligne, la distance qui sépare deux objets voisins est leur **intervalle.**



Sur une ligne fermée, **il y a autant d'objets que d'intervalles.**

Sur une ligne ouverte avec un objet à chaque bout :
nombre d'objets = nombre d'intervalles + 1.

Sur une ligne ouverte, sans objet aux bouts :
nombre d'objets = nombre d'intervalles — 1.

920 • **Combien y a-t-il d'intervalles entre les heures marquées sur un cadran d'horloge ? Entre les minutes ?**

921 • **Sur une rangée de pommiers de 81 m de longueur, les arbres sont plantés à 7 m les uns des autres et les arbres extrêmes sont à 2 m des bords. Combien y a-t-il de pommiers ?**

Problème — Une prairie rectangulaire a **130 m** de longueur et **75 m** de largeur Pour l'entourer d'un grillage, on plante des piquets tous les **5 m.** Combien y aura-t-il de piquets ?

On met 1 piquet à chaque coin, en tout 4 piquets.
Sur la longueur il y a :
130 m : 5 m = 26 intervalles exactement ; donc : 25 piquets.
Sur la largeur il y a :
75 m : 5 m = 15 intervalles exactement ; donc : 14 piquets.
Le nombre de piquets est : 4 + 25 + 25 + 14 + 14 = **82 piquets.**

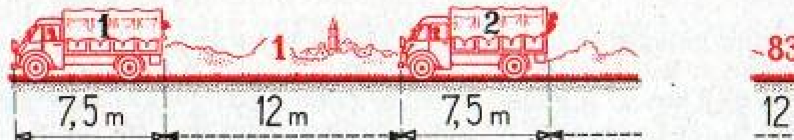
Vérification : Le périmètre de la prairie est : (130 + 75) × 2 = 410 m.
Le nombre d'intervalles de 5 m est : 410 m : 5 m = **82 intervalles.**
On retrouve 82 piquets (et il y a un piquet à chaque coin).

922 • Sur le côté d'une allée de **93,50 m** de long, on plante à intervalles égaux **12 arbres,** avec un arbre à chaque extrémité. Quelle est la longueur d'un intervalle ?

923 • Les solives d'un parquet sont placées à **33 cm** les unes des autres. Combien posera-t-on de solives entre **2** murs distants de **9,90 m ?** (On ne met pas de solive contre les murs.)

924 • Sur un terrain de **60 m** de largeur, combien pourra-t-on planter de rangées de vigne à **2 m** les unes des autres ? (Une rangée sur chaque bord.) On plante **45 pieds** par rangée. Combien faudra-t-il de plants ?

Problème — Il faut **84** camions pour transporter une troupe d'infanterie. L'avant de chaque camion roule à **12 m** de l'arrière du camion qui le précède. La longueur de chaque camion est de **7,50 m.** Quelle est la longueur du convoi ?





Le convoi depuis l'avant du 1[er] camion jusqu'à l'arrière du dernier comprend **84** camions et **83** intervalles.

La longueur totale des camions est :	7,50 m par cam. × 84 cam. = 630 m.
La longueur totale des intervalles est :	12 m par interv. × 83 inter. = 996 m
La longueur du convoi est :	630 m + 996 m = **1 626 m** ou **1,626 km.**

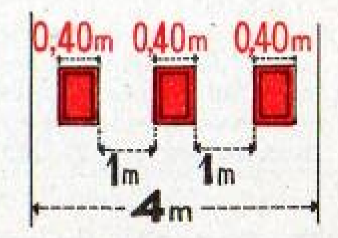
Vérification : un camion et l'espacement derrière est 7,50 m + 12 m = 19,50 m.
Pour les 83 premiers camions : 19,50 m × 83 = 1 618,50 m.
Il faut y ajouter le 84[e] camion 1 618,50 m + 7,50 m = 1 626 m.

PROBLÈMES

925 • Quelle est la longueur d'une échelle qui a **13** échelons espacés de **26 cm** et dont les deux échelons extrêmes sont à **30 cm** des extrémités ?

926 • Une clôture en grillage est soutenue par des poteaux espacés de **50 cm.** Elle comprend **527** poteaux. Quelle est sa longueur en mètres ?

927 • Une page de cahier mesure **206 mm** de hauteur. Les lignes commencent à **20 mm** du haut de la page et finissent à **18 mm** du bas. Elles sont écartées les unes des autres de **8 mm.** Combien y a-t-il de lignes dans la page ?



928 • Au milieu d'un panneau de **4 m** de longueur, vous voulez placer 3 gravures de **0,40 m** de largeur, également espacées. On ménagera **1 m** entre deux gravures, bord à bord, chaque gravure étant suspendue, en son milieu, par un clou. Où devez-vous planter les trois clous ?

929 • Un ouvrier électricien doit poser des appliques sur le mur d'un restaurant : longueur du mur **30 m.** La première et la dernière applique sont posées l'une et l'autre à **3 m** de chaque extrémité du mur. L'intervalle entre deux appliques est de **4 m.** Combien posera-t-on d'appliques ? Faites le schéma de l'installation.

RÉCAPITULATION

930 • Sur un panneau de **1,25 m** de longueur on veut placer **6** portemanteaux, à égale distance. Le premier et le dernier seront à **30 cm** des bords du panneau. A quels intervalles devra-t-on fixer les portemanteaux ?

931 • Le long d'une avenue de **560 m** de longueur et des **2** côtés, on veut planter des arbres à **5 m** de distance les uns des autres, avec un arbre à chaque extrémité. 1° Combien pourra-t-on planter d'arbres ? 2° Quelle sera la dépense, chaque arbre planté coûtant **1 860 F ?**

932 • Une prairie a **285 m** de longueur et **135 m** de largeur. On l'entoure de **4** rangées de fil de fer vendu **15 F le mètre.** Les fils de fer sont supportés par des piquets espacés de **5 m** et qui coûtent, pose comprise, **7,50 F pièce.** A combien revient cette clôture ?

933 • Un ouvrier peintre doit peindre le mot « Restaurant » sur une enseigne qui a **3,50 m** de long. Les lettres auront une largeur de **24 cm ;** l'espace qui sépare deux lettres consécutives sera de **8 cm.** 1° A quelle distance du bord gauche de l'enseigne doit commencer la lettre R, première lettre du mot, pour que la lettre T (dernière du mot) soit à la même distance du bord droit ? 2° Faites un croquis de cette enseigne peinte.

934 • On veut faire un rayonnage dans un placard qui a **3,50 m** de haut et **0,60 m²** de surface. On veut y placer **6** rayons disposés régulièrement. 1° A quelle distance seront placés les rayons les uns des autres ? 2° Quelle surface de planches utilisera-t-on ?

935 • On plante des peupliers dans un terrain qui a **172 m** de longueur sur **88 m** de largeur. Les arbres sont plantés en rangées parallèles au grand côté du terrain, à **7 m** les uns des autres. La première et la dernière rangée sont à **2 m** des bords du terrain. Dans chaque rangée, les arbres extérieurs sont à **2 m** des bords du terrain et les arbres intermédiaires sont à **7 m** les uns des autres. Combien a-t-on planté d'arbres ?

936 • Un cultivateur plante des pommiers dans un champ qui mesure **120 m** de long sur **90 m** de large. Les arbres sont disposés en rangées parallèles à la longueur et séparées par une distance de **15 m.** La première et la dernière rangée sont sur les limites du champ. Dans chaque rangée, les arbres sont espacés de **10 m** et il y a un arbre à chaque extrémité. 1° Dessiner le champ et une rangée de pommiers. 2° Combien a-t-on planté de pommiers ?

937 • Dans une commune le monument aux morts repose sur un socle rectangulaire qui a **1,80 m** de longueur sur **2,40 m** de largeur. A **8 m** de l'extrémité du socle, on installe tout autour et suivant le tracé d'un rectangle, des bornes à **80 cm** les unes des autres et reliées entre elles par une chaîne de **1,20 m** de longueur. 1° Combien placera-t-on de bornes ? 2° Quelle longueur de chaîne utilisera-t-on ? (Faire une figure.)

938 • On a planté une jeune vigne sur un terrain rectangulaire. La vigne se compose de **175** rangs de **65 m** de longueur. On place sur chaque rang **4** fils de fer soutenus par des piquets plantés à **2,50 m** d'intervalle avec un piquet à chaque extrémité. Le fil de fer est acheté **4,50 F le mètre.** La pose du fil de fer et des piquets est revenue à **4 F par piquet.** A combien revient l'ensemble des travaux ?

939 • Un marchand de primeurs achète **265** choux-fleurs pour **4 240 F.** 1° Quel est le prix d'un chou-fleur ? 2° **48** choux-fleurs sont défraîchis et le marchand les vend au prix de revient. Les autres sont vendus **26 F** pièce. Quel est le bénéfice du marchand ?

940 • Un cultivateur a planté **556** lignes de pommes de terre. A la récolte, il constate que les **12 premières** lignes ont produit en tout **4** sacs de **72 kg.** 1° Quelle est la production moyenne de la ligne ? 2° Combien le cultivateur peut-il espérer retirer de la vente des pommes de terre de son champ entier, en les vendant **480 F le quintal ?**

941 • Un fonctionnaire gagne **410 000 F** par an. Sur cette somme, on lui retient **18 400 F** pour sa retraite. Au cours de l'année, il a pu placer **5 000 F** à la Caisse d'Epargne et acheter **10** obligations à **965 F** chacune. Combien a-t-il pu dépenser en outre au cours de l'année ?

942 • Un instituteur veut acheter **48** volumes à **225 F** pièce chacun pour la bibliothèque scolaire. La commune donne une subvention de **7 200 F.** Quelle cotisation mensuelle doit-on demander aux **30** élèves de la classe pour que la différence soit comblée à la fin des **10** mois de l'année scolaire ?

943 • Un ménage habitait un logement meublé qu'il payait **7 000 F par mois.** Il trouve à louer un appartement non meublé à **4 750 F par trimestre.** En plus du loyer, il devra payer une taxe municipale de **1 050 F** par trimestre. 1° Quelle économie réalisera-t-il annuellement sur ses frais de logement ? 2° Il a acheté pour **106 000 F** un mobilier d'occasion. En combien d'années récupérera-t-il, grâce à cette économie, le prix de ce mobilier ?

944 • Un artisan habitait près de sa boutique une maison qui lui coûtait **65 000 F par an.** Il va habiter à la campagne une maison où il paie **3 700 F** de loyer **par mois.** Il payait **6 120 F** d'impôts à la ville et il en paie **1 200 F** à la campagne. 1° Dépense-t-il plus ou moins qu'avant ? 2° Combien chaque année ?

CALCUL MENTAL — Diviser par un diviseur de 1 chiffre.

945 • Combien peut-on acheter de timbres de **5 F** avec **18 F ?** avec **32 F ?**

946 • Combien y a-t-il de semaines dans **21** jours ? dans **30** jours ?

947 • Combien de jeux de **9** quilles peut-on faire avec **81** quilles ? **48** quilles ? **100** quilles ? **120** quilles ?

948 • Un carnet coûte **8 F.** Combien pourra-t-on avoir de carnets avec **168 F ? 816 F ? 1 648 F ?**

949 • Une cruche contient **6 l** de vin. Combien de fois pourra-t-on la remplir avec **62 l ? 126 l ? 248 l ? 360 l ?** (On pourra écrire le dividende.)

950 • Quelle sera la part des 4 enfants d'une famille si on leur partage également **136 F ? 1 240 F ? 2 412 F ? 2 800 F ?** (On pourra écrire le dividende.)

POUR VOS LOISIRS — Pour une famille que vous connaissez, déterminez les dépenses mensuelles moyennes pour le logement, la nourriture, les vêtements, le chauffage, etc.

DIVISION
DIVIDENDE ET QUOTIENT DÉCIMAUX

DIVIDENDE DÉCIMAL — **Problème** — Dans un mois de **31 jours,** le compteur à gaz a indiqué une consommation de **50,82 m³.** Quelle a été la consommation moyenne par jour, à **1 l près ?**

Consommation par jour × 31 j = 50,820 m³.

On peut diviser 50 820 l ou 50,820 m³ par 31 jours :

```
50,820 | 31
198    |------
 122   | 1,639
  290
   11
```

50 820 l : 31 j = **1 639 l,** reste 11 l ;
50,820 m³ : 31 j = **1,639 m³,** reste 0,011 m³.

On fait la division sans s'occuper de la virgule du dividende. On met la virgule au quotient quand on abaisse le premier chiffre décimal du dividende.

La division a un reste, le quotient obtenu est un **quotient approché :**
1,639 m³ est la consommation moyenne par jour, à **1 l près, par défaut ;**
1,640 m³ est la consommation moyenne par jour, à **1 l près, par excès.**

951 • Effectuer les divisions suivantes :

10 156,50 F : 225 ; 1 570,5 kg : 9.

952 • Le prix de revient de **6 douzaines** d'œufs est **1 036,50 F.** Quel est le prix de revient de **1 œuf,** au centime près ?

DIVISEUR TERMINÉ PAR DES ZÉROS — **Problème** — Un rouleau de **40 m** de fil de fer pèse **3,5 kg.** Quel est le poids de **1 m ?** Quel poids faudrait-il pour entourer de 4 rangées un champ de **150 m** de périmètre ?

```
  3,5   : 40
0,3500 | 4Q
   30  |------
    20 | 0,0875
     0
```

40 m = 10 fois 4 m ; 4 m pèsent 3,5 kg : 10 = 0,35 kg.

On peut diviser par 4 0,35 kg ou 3 500 dg :

3 500 dg : 4 = **875 dg,** reste 0 ;
0,3 500 kg : 4 = **0,0875 kg,** reste 0.

On supprime les zéros du diviseur et on recule la virgule du dividende d'autant de rangs vers la gauche que de zéros supprimés. On fait la division des nombres obtenus :

Le fil de fer pèse **0,0875 kg** ou **87,5 g par mètre.**

Pour entourer le champ il faut : 150 m × 4 = 600 m ;
le poids sera : 0,0875 kg par m × 600 m = **52,5 kg.**

Si le poids par mètre avait été calculé seulement au gramme près, le calcul du poids total aurait donné :

0,087 × 600 = 52,2 kg par défaut ; 0,088 × 600 = 52,8 kg par excès.

Lorsque le nombre d'unités est grand, il faut calculer une valeur de l'unité suffisamment approchée.

953 • J'ai fait faire **500** cartes de visite pour **313 F.** Quel est le prix de revient d'une carte de visite ? (A un dixième près, par défaut.)

954 • Une péniche de **400 t** de charbon vient du Nord à Paris pour **142 345 F.** Quel est le prix de revient du transport à la tonne ? (A 1 centime près, par défaut.)

955 • Effectuer les divisions :

83 875,50 F : 300 ; **686,800 kg : 250.**

956 • Effectuer les divisions :

6 423 kg : 223 ; **7 217 hl : 315.**

Donner pour chacune le quotient à 1 dixième près par défaut et le quotient à 1 centième près par excès.

957 • Un fermier a vendu **700** choux, qui lui ont rapporté **5 359,50 F,** déduction faite des frais de transport. Quel a été le prix de vente moyen d'un chou ? Combien peut-il espérer recevoir d'une autre récolte de **2 400 choux ?**

PROBLÈMES

958 • Une boîte de **120** plumes revient à **144 F.** 1° Quel est le prix de revient d'une plume ? 2° Le papetier les vend, au détail, **5 F les 2 plumes.** Quel est son bénéfice sur une boîte ?

959 • Une ménagère sale **16 kg** de beurre en y ajoutant **1,600 kg** de sel. Elle répartit le beurre salé dans **8** pots. Quel sera le poids de beurre salé contenu dans un pot ?

960 • Dans une pension, pour faire **25** tasses de café, on emploie **350 g** de café à **850 F le kg** et **50** morceaux de sucre de **5 g** à **120 F le kg.** Quel est le prix de revient d'une tasse ?

★**961** • Avec le contenu d'une bouteille d'encre de **7 cl,** on a pu remplir **60** fois un stylographe et il reste **7 cm³** de déchet. 1° Quelle est, **en centimètres cubes,** la capacité du stylographe ? 2° L'encre coûte **120 F le litre.** A combien revient chaque remplissage du stylographe ?

★**962** • Pour faire **5 douzaines** de chemises, on emploie **120 m** de toile à **433 F le mètre.** L'ouvrière qui les confectionne met **8** jours et elle est payée **930 F par jour.** On dépense en plus **237 F par douzaine** de chemises pour les fournitures. Quel est le prix de revient d'une chemise (à un décime près) ?

★**963** • Dans un ménage, on consommait **1,500 kg** de sucre en **5** jours. Pour faire des économies, on ne consomme plus que **1 kg** en **8 jours.** 1° Quelle était et quelle sera la consommation en un jour ? 2° Le sucre vaut **110 F le kg.** Quelle sera l'économie en un mois de **30 jours ?**

SURFACES

MÈTRE CARRÉ ET SOUS-MULTIPLES

UNITÉS — A chaque unité de longueur correspond une unité de surface.

L'unité principale est le **mètre carré** (ou **m²**) qui est la surface d'un **carré de 1 m de côté.**

Les sous-multiples sont :

le **décimètre carré** (ou **dm²**), surface d'un **carré de côté 1 dm ;**
1 m² contient : 10 bandes de 10 dm², **100 dm² ;**

le **centimètre carré** (ou **cm²**), surface d'un **carré de côté 1 cm ;**
1 dm² contient : 10 bandes de 10 cm², **100 cm² ;**

le **millimètre carré** (ou **mm²**), surface d'un **carré de côté 1 mm ;**
1 cm² contient : 10 bandes de 10 mm², **100 mm².**

Chaque unité contient 100 sous-multiples de l'ordre immédiatement inférieur.

Mètre-carré						
100dm²	*Décimètre-carré*					
10 000cm²	—	*100cm²*	**Centimètre-carré**			
1000 000mm²	—	*10 000mm²*	—	*100mm²*	*Millimètre-carré*	
m²	—	*dm²*	—	**cm²**	—	*mm²*

964 • Combien y a-t-il de centimètres carrés dans **5 dm²** ? dans **5 dm² et 80 cm²** ?

965 • Combien y a-t-il de decimètres carrés dans **3 m² et 15 dm²** ? dans **18 m² et 5 dm²** ?

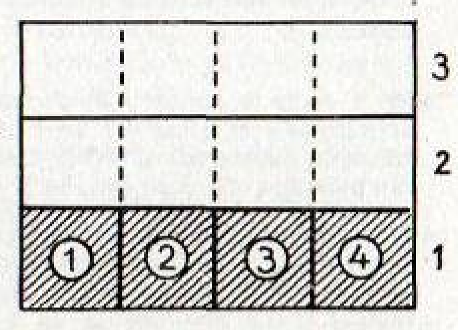
966 • Combien y a-t-il de mètres carrés dans **1 500 dm²** ? dans **210 000 cm²** ?

SURFACE DU RECTANGLE — Côtés en nombres entiers.

Un rectangle de côtés 4 cm et 3 cm peut être carrelé avec :

3 bandes de 4 cm² = 3 × 4 cm² = **12 cm².**

De même un rectangle de côtés 4 m et 3 m a pour surface : 4 m × 3 m = 12 m².



967 • Dessiner un rectangle de **7 cm** sur **4 cm.** Le diviser en centimètres carrés. Quelle est sa surface en centimètres carrés ?

968 • Quelle est la surface d'une feuille de papier de **25 cm** sur **24 cm ?** en centimètres carrés ? en décimètres carrés ?

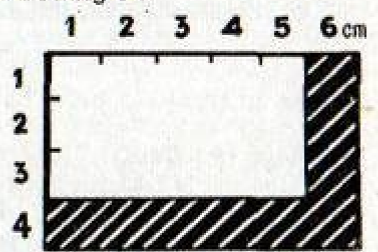
969 • Quelle est, en mètres carrés, la surface d'une salle de classe de **9 m** sur **8 m ?** en décimètres carrés ?

970 • Un jardin a **34 m** de longueur et **12 m** de largeur. Quelle est sa surface ? Quel est son prix à **180 F le mètre carré ?**

971 • Un carreau de céramique a **14 cm** de côté. Quelle est sa surface, en centimètres carrés ? On fait **12** rangées de **24** carreaux. Quelle est, en centimètres carrés, la surface du rectangle recouvert ?

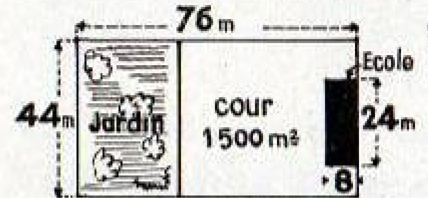
PROBLÈMES

972 • Dessiner un rectangle de **4 cm** sur **6 cm** et border les côtés d'une bande de **2 cm** de largeur sur tout le pourtour. Quelles sont les dimensions et la surface du nouveau rectangle ?



973 • Tracer un rectangle de **5 cm** sur **3 cm,** puis prolonger la longueur et la largeur de **1 cm** pour obtenir un autre rectangle. 1° Calculer la surface du premier rectangle. 2° Calculer la surface du second rectangle.

974 • Un toit est formé de **2** pans rectangulaires ayant chacun **8 m** de longueur et **5 m** de largeur. Quelle est sa surface ? Combien faudra-t-il de tuiles pour le recouvrir, en comptant qu'il en faut **22 au mètre carré ?**



975 • Une commune achète un terrain rectangulaire de **76 m** sur **44 m.** Sur ce terrain, elle construit une école de **24 m** sur **8 m** avec une cour de récréation de **1 500 m².** Le reste est converti en jardin. Quelle est, en mètres carrés, la surface du jardin ?

976 • Une page d'un cahier d'écolier a **22 cm** sur **17 cm.** La marge a **3 cm** de largeur. Quelles sont en centimètres carrés : 1° La surface de la marge ? 2° La surface de la partie réservée à l'écriture ?

977 • Une photographie de **13 cm** sur **18 cm** est collée sur un carton qui déborde de chaque côté de **10 cm.** Quelles sont les dimensions et la surface du carton employé ?

★**978** • Un toit formé de **2** pentes a **7 m** de long. La largeur de chaque côté du faîte est de **4 m.** Pour couvrir ce toit, il faut **22 tuiles par mètre carré.** Les tuiles valent **17,30 F pièce.** L'ouvrier qui a fait le travail a mis **4** jours de **8 h** et est payé **145 F par heure.** Quelle est la dépense totale ?

★**979** • Pour la construction d'une route, on prend à un cultivateur une bande de terrain de **108 m** de longueur sur **18 m** de largeur. On offre à ce cultivateur une indemnité de **75 000 F.** Le *cultivateur refuse et le jury d'expropriation fixe le prix du terrain à* **37,50 F le mètre carré.** Combien le cultivateur a-t-il gagné ou perdu en refusant l'indemnité qui lui était offerte ?

DIVISION

DIVISEUR DÉCIMAL

RECHERCHE D'UNE VALEUR A L'UNITÉ — Problème — Le boucher a annoncé à votre mère **558,75 F** (arrondi à 559 F). pour un morceau de bœuf pesant **1,5 kg.** A quel prix le boucher comptait-il **le kg** de bœuf ?

Le boucher a fait la multiplication :

Prix du kg × 1,5 kg = 558,75 F.

Pour 10 morceaux semblables, c'est-à-dire pour 10 kg, votre mère aurait payé :

558,75 F × 10 = 5 587,5 F.

Le boucher aurait fait la multiplication :

Prix du kg × 15 kg = 5 587,5 F.

On obtient le prix du kilogramme en divisant 5 587,5 par 15.

558,75 : 1,5

```
5587,5 | 15
108    | 372,5
  37
   75
   00
```

Pratiquement on supprime la virgule du diviseur et on déplace la virgule du dividende d'autant de rangs vers la droite qu'il y avait de chiffres décimaux au diviseur.

558,75 F : 1,5 kg = **372,5 F par kg.**

980 • Effectuer les divisions suivantes :

5 312,40 : 22,8 = **19,55 : 1,7 =**

981 • A **22,50 F** le verre de vin de **1,25 dl,** quel est le prix de vente du **litre ?**

982 • A **124,50 F** le flacon contenant **75 cl** d'eau de Cologne, quel est le prix du **litre ?**

RECHERCHE D'UN NOMBRE D'UNITÉS — Problème — Un bidon contient **6,222 kg** d'huile pesant **0,915 kg par litre.** Quel est le volume de l'huile ?

Le poids de l'huile du bidon est donné par la multiplication :

0,915 kg par l × nombre de l = 6,222 kg ;

on peut calculer en grammes :

915 g par l × nombre de l = 6 222 g.

On obtient le volume de l'huile en divisant 6 222 par 915.

6,222 : 0,915

```
6 222,0 | 915
  732 0 | 6,8
   00 0
```

La règle est la même, on déplace la virgule de 3 rangs vers la droite :

6,222 kg : 0,915 kg par litre = **6,8 l.**

983 • Compléter les égalités suivantes :

18,25 l × ... = 105,85 l ; 325 l × ... = 763,75 l ;
52,6 kg × ... = 165,690 kg ; 23,5 kg × ... = 265,55 kg.

984 • Un marchand a **8,25 m** de dentelle. Combien pourra-t-il faire de coupons de **1,50 m.** Quelle longueur restera-t-il ?

985 • Le marchand annonce **85,15 F** pour du merlan à **65,50 F le kg.** Quel poids doit-on avoir ?

986 • On veut transporter **15,5 t** de fumier avec une charrette qui ne contient que **1,24 t.** Combien fera-t-on de voyages ?

987 • Une tringle qui pèse **1,2375 q** a une longueur de **6,60 m.** Quelle est la longueur qui pèse **1 q** (on arrondira au centimètre supérieur) ?

PROBLÈMES

988 • Un instituteur a acheté un fût d'encre noire de **70 l** au prix de **165 F le litre.** Combien pourra-t-il remplir de flacons contenant chacun **0,25 l** et quel sera le prix de revient d'un de ces flacons ?

989 • Un amateur de T.S.F. construit une antenne comprenant **8** fils de chacun **7,50 m.** *La ligature de chaque fil utilise* **0,10 m** à chaque extrémité. Combien faudra-t-il utiliser de rouleaux de **12,5 m** ? Quelle longueur restera-t-il dans le dernier rouleau ?

990 • J'achète **2** pièces de cidre de **230 l.** Il y a **6 l** de lie dans la première et **4 l** dans la deuxième. 1° Combien pourrai-je remplir de bouteilles de **0,75 l** ? 2° Chaque pièce m'a coûté **4 350 F.** Quel est le prix de revient d'une bouteille ?

991 • Une ménagère a acheté chez le boucher un morceau de viande pesant **1,350 kg** et coûtant **594 F.** 1° Quel est le prix du kg ? 2° Désossé, le morceau ne pèse plus que **0,900 kg.** Quel est le prix du kg de viande désossée ?

★**992** • Une ménagère a acheté **28,5 kg** de porc à **376 F le kg.** Elle le met au saloir avec, en tout, **2 kg** de sel à **42 F le kg** et **100 g** de salpêtre à **40 F le kg.** Elle obtient ainsi **27,5 kg** de viande salée. 1° Quel est le prix de revient du kg de viande salée ? 2° Au moment où elle la consomme, elle aurait payé cette viande au détail **500 F le kg.** Quel est son bénéfice ?

★**993** • Une laiterie reçoit en moyenne **7 800 l** de lait **par jour.** Il faut **2,4 l** de lait pour faire un fromage de **250 g.** 1° Combien de fromages la laiterie fabriquera-t-elle en **30 jours** ? 2° Quel sera le poids total des fromages ?

★**994** • Un négociant achète une barrique de **228 l** de vin titrant **11°**, qu'il paie **170 F le degré par hectolitre.** 1° A combien lui revient son vin ? 2° Le négociant met son vin en bouteilles de **75 cl** et en demi-bouteilles de **37,5 cl.** Il utilise des bouteilles et des demi-bouteilles en nombre égal. Il y a **7,5 l** de déchet dans la barrique. Combien remplit-il de bouteilles de chaque sorte ?

★**995** • Un seau de miel pèse vide **1,5 kg** et plein **26,250 kg** ; il a été payé **2 185 F.** 1° Quel est le prix d'achat du kg de miel ? Ce miel est mis en pots de **750 g,** vendus **135 F** pièce, mais le marchand a payé chaque pot vide **12 F.** 2° Quel est son bénéfice par kg de miel ?

RÉCAPITULATION

996 • Compléter les égalités suivantes et donner les énoncés de problème qui y conduisent :

3,50 F le dl × ... = **15,40 F ;** **24,25 F le m** × ... = **77,60 F ;**
4,5 km par h × ... = **49,5 km ;** **1,030 kg par l** × ... = **3,605 kg.**

997 • Compléter les égalités suivantes et donner des énoncés de problèmes qui conduisent à chacune d'elles :

4,50 m × ... (tours) = **787,5 m ;** **0,775 kg** × ... (pains) = **347,2 kg.**

998 • Dans un café, un verre de bière de **0,30 l** se vend **13,50 F.** A quel prix est ainsi vendu le litre de bière ?

999 • Un morceau de viande de **2,25 kg** a été payé **652,50 F.** Quel est le prix du kg de viande ?

1000 • On a payé **112,50 F** un coupon de dentelle de **3,75 m.** 1° Quel est le prix de revient du mètre ? 2° On utilise **0,85 m** de cette dentelle pour garnir une robe. A combien revient la garniture ?

1001 • Je paie chez le boucher **990 F** un morceau de bœuf à bouillir de **2,750 kg.** Ma cousine a payé **870 F** pour un morceau de même qualité pesant **2,400 kg.** Quelle est la différence de prix du kg ?

1002 • Une ménagère achète **3,50 m** de ruban à **28 F le mètre.** Au blanchissage, le ruban se raccourcit de **0,25 m.** A combien revient le mètre de ruban blanchi ?

1003 • Une crémière achète **4,500 kg** de beurre pour **1 890 F.** Quel est le prix d'achat du kg ? Elle revend ce beurre en morceaux de **60 g** au prix de **30 F** pièce. Quel est son bénéfice total ?

1004 • Un marchand de vin a acheté un tonneau de **176 l** de vin pour **12 400 F** et les frais s'élèvent à **365 F.** Il met ce vin en bouteilles de **0,80 l,** qu'il revend **72,50 F,** verre non compris. 1° Combien remplira-t-il de bouteilles ? 2° Quel sera le bénéfice du marchand ?

1005 • Pour préparer de la confiture, une ménagère a employé **16,800 kg** d'abricots dénoyautés et un poids de sucre égal à la moitié du poids des fruits. Elle paie **65 F le kg** les abricots dénoyautés et **96 F le kg** de sucre. La cuisson réduit le jus de **7 kg.** Quel est le prix de revient du kg de confiture ?

★**1006** • Un débitant de boissons achète une bouteille de liqueur d'une contenance de **0,80 l** pour **640 F.** Il sert cette liqueur à ses clients dans des verres de **8 cm³** qu'il fait payer **15 F.** Le déchet est de **un dixième.** Quel est son bénéfice sur une bouteille de liqueur ?

★**1007** • Un épicier achète **500 l** de vin fin qu'il paie **7 680 F** l'hectolitre. Ses frais généraux sont le **tiers** du prix d'achat Il met ce vin en bouteilles de **80 cl** et l'opération lui revient à **6 F** par bouteille. La bouteille pleine est vendue **130 F.** Quel est le bénéfice total de l'épicier ?

★**1008** • Une famille consomme de la bière. Elle peut l'acheter soit en fût de **75 l** au prix de **1 800 F l'hectolitre,** soit en bouteilles de **0,90 l** à **33 F** pièce. Dans un fût, les **3** derniers litres sont inutilisables. Quel est le procédé le plus avantageux ?

★**1009** • Le lait condensé est vendu en boîtes métalliques de **0,350 l** qui coûtent **56 F**, On lit sur la notice que, pour obtenir du lait normal il faut ajouter au contenu de la boîte **3 fois** son volume d'eau. 1° A combien revient le litre de lait ainsi préparé ? 2° A combien reviennent les **20 cl** de lait que prend une personne à son déjeuner du matin ?

★**1010** • Un propriétaire achète une barrique de **232 l** de vin payée, frais compris, **12 770 F.** Il y a dans le fût **4 l** de lie, le reste de la barrique est mis en bouteilles de **75 cl.** 1° Combien y a-t-il de bouteilles ? 2° L'achat des bouteilles, des bouchons et la mise en bouteilles ont coûté **1 140 F.** Quel est le prix de revient moyen d'une bouteille de **75 cl ?**

★**1011** • Un propriétaire a récolté **18 525 kg** de raisin de table. Il les emballe dans des caissettes pesant vides **1,750 kg** et pleines **14,250 kg.** 1° Combien pourra-t-il remplir de caissettes ? 2° Les caissettes vides lui coûtent **500 F le cent** et il vend les caissettes pleines, emballage perdu, **1 325 F** pièce. Quelle est la recette nette ?

★**1012** • Un négociant achète **15** barriques de chacune **228 l** de vin. 1° Le vin est mis en bouteilles de **0,75 l,** chaque barrique laisse un déchet de **3 l** de vin inutilisable. Combien pourra-t-on remplir de bouteilles ? 2° Le prix de revient total du vin est de **108 800 F.** Une bouteille vide, un bouchon, une étiquette coûtent ensemble **12 F.** Le négociant vend chaque bouteille **80 F.** Quel est son bénéfice ?

CALCUL MENTAL — Diviser par un produit de facteurs.

Exemple : pour diviser par 6, on peut diviser par 2, puis le quotient par 3.

1013 • **Six** bérets ont coûté **1 824 F.** Quel est le prix d'un béret ?

1014 • Quel est le prix d'un œuf quand la **demi-douzaine** coûte **90 F ? 108 F ?**

1015 • Quel est le salaire horaire d'un ouvrier qui, pour une journée de **8 h,** a reçu **880 F ? 960 F ?**

1016 • Quelle est la dépense par personne quand on dépense pour **4** personnes : **284 F ? 2 628 F ? 430 F ?**

1017 • Quel est le prix d'un verre quand la **douzaine** coûte **252 F ? 420 F ? 468 F ?**

1018 • Quelle est la dépense journalière quand on a dépensé pour **15 jours** : **3 000 F ? 3 150 F ?**

1019 • Quel est le prix du litre d'un cidre dont **9 l** ont coûté : **108 F ? 117 F ? 144 F ?**

RENSEIGNEZ-VOUS sur la provenance du courant électrique qui alimente votre commune. Où est-il produit ? Comment est-il amené ? Où se trouve le poste de transformation ?

SURFACES

CALCUL EN NOMBRES DÉCIMAUX

ÉCRITURE DES SURFACES — On peut exprimer une surface par un **nombre entier,** en prenant comme unité le mètre carré, le décimètre carré, le centimètre carré, le millimètre carré. Les tranches de 2 chiffres, de droite à gauche, représentent l'unité et ses multiples (la dernière tranche peut n'avoir qu'un chiffre).

Dans : 13 012 cm² il y a 1 m², 30 dm², 12 cm²,
ou 1 m², 3 012 cm².

On peut exprimer une surface en **nombre décimal** en prenant une unité plus grande et en mettant une virgule à la droite de la tranche de 2 (ou 1) chiffres qui la représente :

13 012 cm² ou 130 dm² et 12 cm² peut être écrit **130,12 dm²**
ou 1 m² et 3 012 cm² — **1,3012 m²**

Quand on change d'unité, la virgule est déplacée **par tranches de deux chiffres** (vers la droite, unité plus petite) : (vers la gauche, unité plus grande).

1020 • Écrire en mètres carrés : **125 dm² ; 75 dm² ; 15 375 cm² ; 85 cm².**

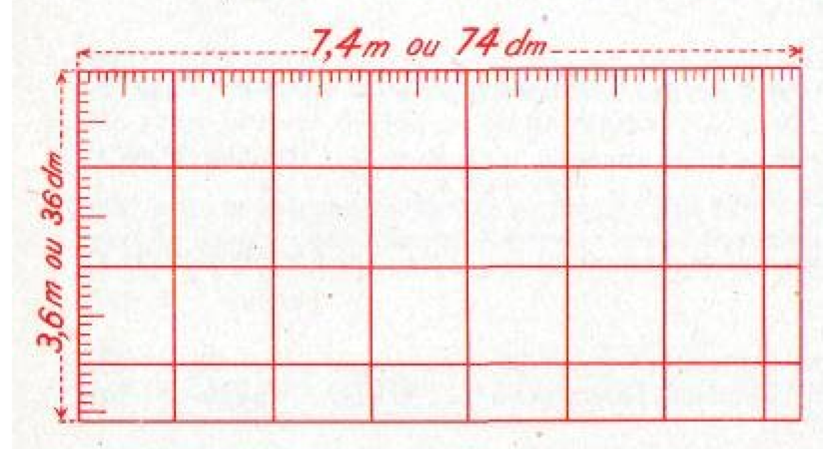
1021 • Écrire en décimètres carrés : **825 cm² ; 5 715 cm² ; 7 cm² ; 14 m².**

1022 • Écrire en centimètres carrés : **35 mm² ; 5 015 mm² ; 12 dm² ; 3 m².**

1023 • Écrire en centimètres carrés : **1,07 m² ; 3,75 dm² ; 0,0075 m².**

1024 • Écrire en décimètres carrés : **1,2525 m² ; 0,0035 m² ; 0,0215 m².**

SURFACE DU RECTANGLE — **Problème** — Quelle est la surface d'un rectangle dont les côtés ont pour longueur **3,6 m** et **7,4 m ?**



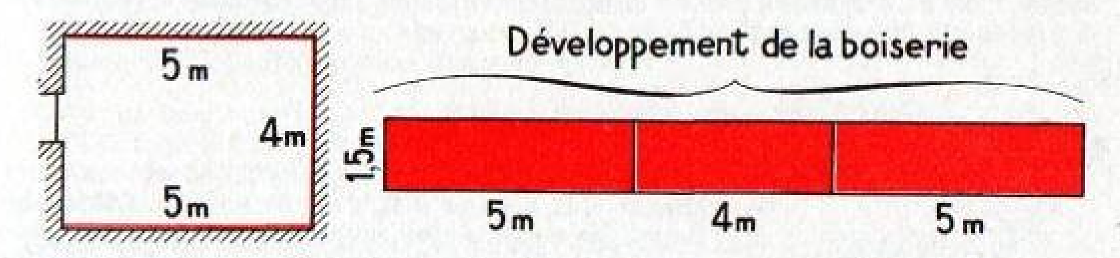
On peut calculer en dm 36 dm × 74 dm = 2644 dm². On obtient la surface en mètres carrés en mettant une virgule après les centaines : 26,44 m².

Règle — On obtient la surface en mètres carrés en multipliant les longueurs des côtés, exprimées en nombres décimaux de mètres : 3,6 m × 7,4 m = **26,44 m².**

SURFACE D'UN CARRÉ — Un carré est un rectangle dont la longueur est égale à la largeur.

Surface du rectangle = longueur × largeur.
Surface du carré = côté × côté.

SURFACE D'UNE BOISERIE — Problème — Une chambre rectangulaire de **18 m** de périmètre et de **5 m** de longueur est entourée d'une boiserie de **1,5 m** de hauteur, sauf sur un des petits côtés. Quelle est la surface de la boiserie ?



La moitié du périmètre est 9 m ; la largeur est 9 — 5 = 4 m.
La boiserie est formée de 3 rectangles, de hauteur 1,50 m et de côtés 5 m, 4 m, 5 m.
La boiserie développée est un rectangle de hauteur 1,50 m et de côté :

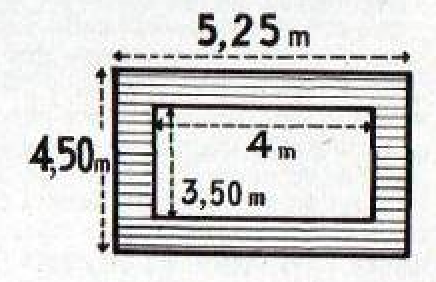
5 + 4 + 5 = 14 m.

Sa surface est : 1,50 m × 14 m = **21 m²**.

PROBLÈMES

1025 • Un livre a la forme d'un rectangle de **22 cm** de longueur et **14 cm** de largeur. Il a **256 pages.** Quelle est, en centimètres carrés, puis en mètres carrés, la surface du papier qui a été nécessaire à son impression (chaque feuille a 2 pages) ?

1026 • Une fenêtre a **6** carreaux : **4** ont **54 cm** de largeur sur **60 cm** de hauteur ; **2** ont **45 cm** de largeur et **70 cm** de hauteur. Quelle est, en centimètres carrés, puis en mètres carrés, la surface totale du verre employé pour cette fenêtre ?



1027 • Dans une salle à manger ayant **4,50 m** de largeur et **5,25 m** de longueur, on a placé un tapis de **4 m** sur **3,50 m.** Quelle est la surface du plancher non recouverte par le tapis ?

1028 • Pour le passage d'une route, je cède une bande de terrain rectangulaire de **32,50 m** sur **12 m** à **25,5 F mètre carré.** Quelle somme me doit-on ?

1029 • J'achète pour **17 000 F** un jardin rectangulaire de **42,50 m** sur **13,60 m.** Je paie en plus **4 675 F** de frais de vente. Quel est le prix de revient du mètre carré du terrain ?

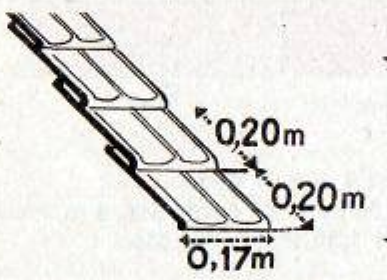
1030 • Un toit est formé de **2** pans rectangulaires ayant chacun **8,50 m** de longueur et **5 m** de largeur. 1° Quelle est sa surface ? 2° Combien faudra-t-il de dizaines de tuiles pour le recouvrir, sachant qu'il faut **22 tuiles au mètre carré ?**

RÉCAPITULATION

1031 • Dans un dictionnaire de **1 760 pages,** chaque feuille a pour dimensions **19 cm** et **13 cm.** Calculer la surface du papier nécessaire pour confectionner le dictionnaire.

1032 • Un cadre de portrait a extérieurement **0,60 m** sur **0,45 m.** La baguette qui a servi à le faire a **8 cm** de large. Calculez : 1° Le périmètre extérieur du cadre ; 2° La surface comprise à l'intérieur du cadre.

1033 • On peut carreler le sol d'une cuisine, soit avec des carreaux de **10 cm** de côté et il en faut alors **1 600,** soit avec des carreaux de **8 cm** de côté. 1° Combien faudra-t-il de carreaux de **8 cm** de côté ? 2° Les carreaux de **10 cm** coûtent **2 250 F le cent** et le autres **1 750 F le cent.** Le prix de la pose est le même. Quel bénéfice ferait-on par le procédé le plus avantageux ?



★**1034** • On veut couvrir avec des tuiles un toit dont chacun des **2** pans a **8,50 m** de long et **4,60 m** de large. On emploie des tuiles de **0,17 m** de largeur dont la longueur non recouverte est de **0,20 m.** Quelle sera la dépense, les tuiles valant **17 000 F le mille ?**

★**1035** • Une salle de classe a la forme d'un rectangle de **8,85 m** sur **7,75 m.** Quelle est sa surface ? Chaque élève d'une classe (et le maître) doit disposer d'une surface de **1,25 m².** Combien cette classe pourra-t-elle recevoir d'élèves ?

★**1036** • Une salle a la forme d'un rectangle de **6,25 m** sur **5,50 m** et sa hauteur est de **4 m.** Les murs sont percés d'une porte de **2,25 m** de hauteur sur **0,90 m** de largeur et de **2** fenêtres de **1,80 m** de hauteur sur **1,15 m** de largeur. Quelle est la surface restante des **4** murs ?

★**1037** • Un menuisier encaustique le parquet d'une chambre rectangulaire de **5,50 m** de longueur et de **3,50 m** de largeur, ainsi que les boiseries, qui ont **1,50 m** de hauteur et qui entourent la salle. Le travail est payé **180 F le mètre carré.** Que lui doit-on ? (On ne tient pas compte des ouvertures.)

★**1038** • On veut lambrisser une chambre carrée de **4,75 m** de côté jusqu'à **1,05 m** de hauteur. On dispose pour cela de **60** planches de chêne de **2,30 m** de longueur sur **15 cm** de largeur. 1° Est-ce suffisant ? 2° Quelle sera la surface de planches en trop ou en moins ? (On ne tiendra pas compte des ouvertures.)

★**1039** • On veut clore un jardin rectangulaire de **54 m** de long et **38 m** de large avec un treillage en gros fil de fer, haut de **2 m,** qui pèse **5,60 kg par mètre carré.** 1° Quel poids de treillage faut-il acheter ? 2° Quel en sera le prix à **4 250 F le quintal ?**

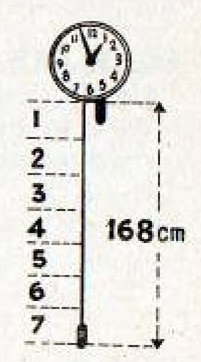
★**1040** • Un menuisier encaustique le parquet d'une chambre rectangulaire de **18 m** de périmètre et **4 m** de largeur, ainsi que les boiseries de **2 m** de hauteur qui entourent la chambre. Le travail est payé **120 F le mètre carré.** Que lui doit-on ? (On ne tiendra pas compte des ouvertures.)

★**1041** • J'achète pour **37 300 F** un terrain rectangulaire de **40 m** sur **12,40 m.** Je paie en plus **5 400 F** de frais de vente. Quel est le prix de revient du mètre carré de terrain ?

1042 • Un épicier achète **522 F** un bidon d'huile valant **145 F le litre.** 1° Quelle est la contenance du bidon ? 2° Il revend l'huile **175 F le litre.** Quel est son bénéfice ?

1043 • Un hectolitre de pommes de terre pesant **73 kg** a été acheté **875 F.** 1° Quel est, arrondi au franc supérieur, le prix du kg ? 2° Ces pommes de terre sont revendues **1 650 F le quintal.** Quel est le bénéfice ?

1044 • Le compteur à gaz d'une ménagère marquai **576 m³** et **31** jours plus tard, il marque **595,8 m³**. 1° Quelle est, à **1 l près par excès,** la consommation journalière ? 2° Quelle est la dépense journalière au prix de **30 F le mètre cube ?**



1045 • Une horloge à poids se remonte tous les **7 jours** et pendant ce temps, le poids descend de **168 cm.** 1° De combien le poids descend-il chaque jour ? 2° De combien descend-il en **1 h ?**

1046 • Un boucher achète à **110 F le kg** un agneau qu'il paie **3 234 F.** 1° Quel est le poids de l'agneau ? 2° Cet agneau donne la moitié de son poids de viande, vendue **376 F le kg.** Quel est le bénéfice du boucher ?

1047 • Les **117** élèves d'une école veulent acheter un appareil à projection de **59 400 F.** La commune versera **14 650 F** ; l'Amicale des anciens élèves, **21 800 F.** Le reste sera payé en **10** mois par le produit des cotisations mensuelles demandées aux élèves. Quel sera le montant arrondi au franc supérieur, de la cotisation mensuelle payée par chaque élève ?

CALCUL MENTAL — Diviser par un certain nombre de dizaines, de centaines, de mille.

Exemple : pour diviser par **30,** on divise par **3,** puis le quotient par **10** ou inversement.

1048 • Quelle est la dépense journalière quand, pour un mois de **30 jours,** on a dépensé **9 000 F ? 12 750 F ? 12 360 F ?**

1049 • Quel est le prix du kg de pêches lorsque la caisse de **20 kg** coûte : **700 F ? 840 F ? 720 F ?**

1050 • Quel est le prix d'une brochure lorsque **6 000** brochures ont coûté **12 000 F ? 18 600 F ?**

1051 • Quel est le prix du kg de charbon lorsque le sac de **50 kg** coûte **650 F ? 575 F ? 625 F ?**

1052 • Quel est le salaire journalier d'un apprenti qui, pour **300 jours** de travail a reçu **96 000 F ? 102 000 F ? 180 000 F ?**

1053 • Quel est le prix d'une enveloppe si la boîte de **200** enveloppes coûte **300 F ? 360 F ? 480 F ?**

1054 • Pour un trimestre de **90** jours, on a payé **1 800 F** de loyer. Quel est le prix journalier ? Quel serait le prix journalier si on avait payé **4 500 F ?**

POUR VOS LOISIRS — Lisez sur le culot d'une des lampes dont vous vous servez à la maison, sa puissance en watts. Quel est le prix d'une heure d'éclairage avec cette lampe ?

ÉCHELLES

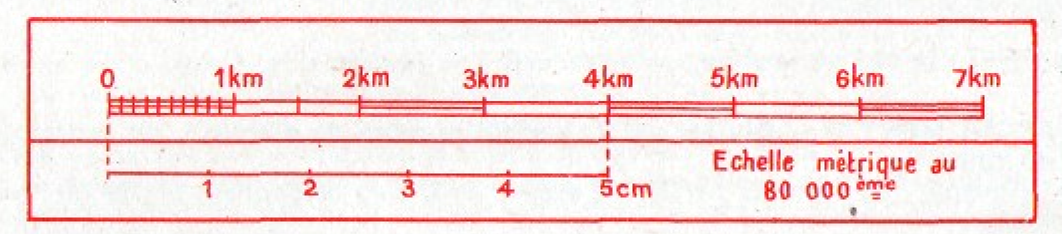
DES PLANS ET DES CARTES

ÉCHELLES — On dit qu'un plan est à l'échelle de **1:50,** ou **1/50,** ou du **cinquantième,** lorsque la longueur sur le plan est le quotient de la division par 50 de la longueur représentée (inversement la longueur réelle est obtenue en multipliant par 50 la longueur sur le plan).

Longueur sur le plan = longueur réelle : 50.
Longueur réelle = longueur sur le plan × 50.

L'ancienne carte d'état-major est au **1/80 000,** ou **80 000e : un centimètre** sur la carte représente 80 000 cm ou **800 m** sur le terrain.

La nouvelle carte est au **1/50 000,** ou **50 000e. Un centimètre** sur la carte représente 50 000 cm ou **500 m.**



ÉCHELLES USUELLES — Les plans des maisons sont au centième **(1 cm par mètre),** ou au deux centièmes **(1/2 cm,** ou **5 mm par mètre).**

Les cartes routières sont aux échelles du :

100 000e : **1 cm,** sur la carte, pour 100 000 cm ou **1 km ;**
200 000e : **1 cm,** sur la carte, pour 200 000 cm ou **2 km.**

Les cartes des atlas de géographie sont à l'échelle du millionième, ou du dix millionième.

Le plan cadastral est à l'échelle du 1/2 500.

Problème — Sur un plan au **200e,** la façade d'une maison a une longueur de **8,4 cm.** Quelle est la longueur de cette façade ?

La longueur sur la maison est obtenue en multipliant par 200 la longueur mesurée sur le plan :

8,4 cm × 200 = 1 680 cm, ou **16,80 m.**

On peut diviser la longueur du plan, par 0,5 cm, qui représente 1 m :

8,4 cm : 0,5 cm par m = 16,80 m.

1055 • Un chemin mesure **37 mm** sur un plan à l'échelle du **5 000e**. Quelle est, en mètres, sa longueur réelle ?

1056 • Sur la carte Michelin au **200 000e**, il y a **66 cm** entre Paris et Sens. Quelle est la distance réelle entre ces deux villes ?

1057 • Dessiner une longueur de **11,60 m** à l'échelle de **2 cm par mètre,** une longueur de **18,40 m** à l'échelle du **200e**.

1058 • Dessiner une longueur de **14 km** à l'échelle du **80 000e**.

PROBLÈMES

1059 • Une parcelle de terre a la forme d'un rectangle de **80 m** sur **40 m.** Représenter cette parcelle à l'échelle du **1 000e**. Mesurer en **millimètres**, sa diagonale sur le dessin. Quelle est sur le terrain, la longueur de cette diagonale ?

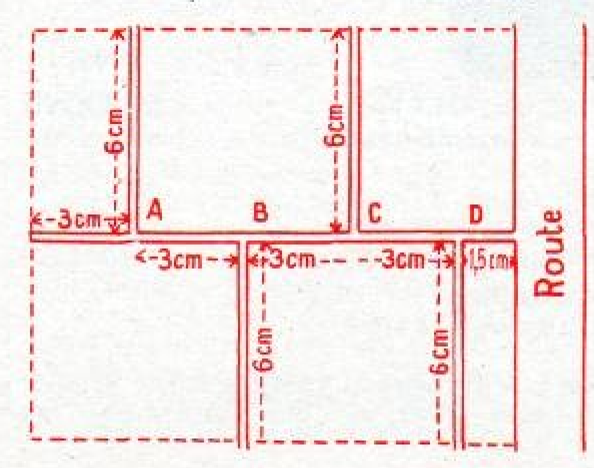
1060 • Sur un plan à l'échelle de **2 mm par mètre,** je mesure les dimensions d'un champ rectangulaire et je trouve **16,8 cm** pour la longueur et **15 cm** pour la largeur. Combien coûtera la clôture de ce champ à **275 F le mètre ?**

1061 • Sur une carte à l'échelle du **50 000e**, la distance entre deux villes est représentée par **84,5 cm.** Quelle est la distance réelle entre les deux villes ?

1062 • Un cycliste parcourt en moyenne **15 km à l'heure.** Il doit accomplir un trajet qui, sur une carte à l'échelle du **100 000e**, mesure **60 cm.** Il part à **7 h** du matin ; il s'arrête en cours de route pendant une **demi-heure.** A quelle heure arrivera-t-il ?

★**1063** • Un livreur mesure sur une carte au **80 000e** la longueur de la tournée qu'il effectue chaque jour, il trouve **22,5 cm.** 1° Quelle est **en kilomètres** la longueur de sa tournée ? 2° Au cours d'une année, il a fait sa tournée tous les jours, sauf pendant **15** jours de congé et **52** dimanches de l'année (dont **2** sont compris dans son congé). Quelle distance a-t-il parcourue pendant l'année ?

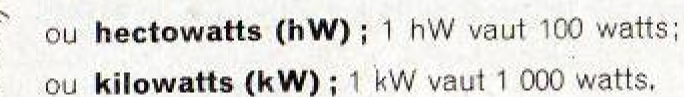
★**1064** • Vous décidez de visiter une localité dont la distance sur la carte à l'échelle du **200 000e** est de **30 cm.** Vous effectuez le voyage à bicyclette et vous estimez que votre vitesse moyenne sera de **15 km à l'heure** à l'aller et de **20 km à l'heure** au retour. A quelle heure arriverez-vous dans cette localité en partant à **10 h 30 mn ?** A quelle heure devrez-vous en repartir pour rentrer chez vous à **18 h 15 mn ?**



★**1065** • Pour extraire de la marne d'un terrain, on veut installer un réseau de voies étroites. Les dimensions données sur la figure sont celles du plan à l'échelle du **2 500e**. 1° Quelle est la longueur totale des voies qu'on doit installer ? 2° Les voies sont formées d'éléments de **1,50 m** de longueur qui sont assemblés bout à bout. Combien faut-il prévoir d'éléments ?

UNITÉS ÉLECTRIQUES

PUISSANCE ET TRAVAIL — Chaque appareil électrique est caractérisé par sa puissance qui est exprimée en **watts** (ou **W**),



ou **hectowatts (hW) ;** 1 hW vaut 100 watts;

ou **kilowatts (kW) ;** 1 kW vaut 1 000 watts.

Tension du réseau — 110 V 75 W — *Puissance de la lampe*

Le courant électrique est payé au **travail** fourni; il est égal au produit de la puissance (en watts) par le temps (en heures).

1 watt-heure (Wh) est le travail fourni par **1 W pendant une heure.**
1 hectowatt-heure (hWh) vaut **100 Wh.**
1 kilowatt-heure (kWh) vaut **1 000 Wh.**

Problème — Une lampe de **150 W** est allumée pendant **8 h.** Quel est le travail consommé ?

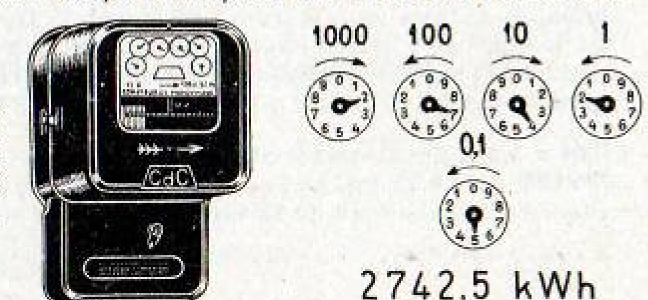
On multiplie la puissance qui est 150 W par le temps qui est 8 h ; on exprime ensuite le produit en hectowatts-heure ou kilowatts-heure :

150 W × 8 h = **1 200 Wh,** ou **12 hWh,** ou **1,2 kWh.**

1066 • Un réchaud de **800 W** est allumé pendant **9 heures.** Quelle est sa consommation en **kWh ?**

1067 • Un appareil de T.S.F. a consommé **3,50 kWh** pendant **5 h.** Quelle est sa puissance en **watts ?**

COMPTEUR — La quantité consommée entre deux relevés est la différence entre les deux nombres lus sur les cadrans, à chaque relevé.



Problème — Le compteur électrique marquait **231,8 kWh** le 1er mai et **402,6 kWh** le 31 mai. L'électricité est payée **25 F le kilowatt-heure.** Quelle est la dépense en mai ?

La consommation en travail est la différence des relevés :

402,6 — 231,8 = 170,8 kWh.

La dépense est calculée par la multiplication :

25 F le kWh 170,8 kWh = **4 270 F.**

1068 • Votre compteur marquait **1 731 kWh** le 1er mars et **1 781,1 kWh** le 30 avril. L'électricité est payée **24 F le kilowatt-heure.** Quelle est votre dépense pour ces 2 mois ?

PROBLÈMES

1069 • Le compteur électrique d'une maison marquait **634,5 kWh** le 30 juin et **692,9 kWh** le 31 août. 1° Quelle est en kilowatts-heure la quantité de courant consommée pendant les deux mois. 2° Quel en est le prix à **23 F** le kilowatt-heure ?

1070 • Le compteur d'une maison marquait **345,6 kWh.** On utilise un radiateur pendant **2 h** et le compteur marque **347,1 kWh.** Quelle est en watts la puissance du radiateur ? Le kilowatt-heure est payé **25 F,** quel est le prix de revient du chauffage pendant **5 h?**

1071 • Un lustre est équipé de **6** lampes dont **3** de **25 W** et **3** de **60 W.** Quelle est en kilowatts-heure la consommation horaire de ce lustre ? Quelle est la dépense, à **24 F** le kilowatt-heure ?

1072 • Un commerçant éclaire sa vitrine au moyen de **12** lampes de **60 W** et de **16** lampes de **100 W.** En hiver, sa vitrine est éclairée tous les jours, dimanches compris de **16 h 30** à **22 h 30.** Quelle est sa consommation pendant un mois de **30 jours ?**

1073 • Pour illuminer un bâtiment public un soir de fête, on allume **150** lampes de **120 W** et **80** lampes de **300 W,** de **21 h** à **minuit.** Le courant est payé **22 F le kilowatt-heure.** Quelle sera la dépense ?

1074 • On branche un fer électrique et une lampe de **100 W** sur un compteur qui marque pendant **3 h** une consommation de **1,8 kWh.** Quelle est la puissance du fer, en watts ?

★1075 • Pour éclairer une école, on allume tous les jours, de **16 h** à **18 h,** pendant les **95** jours de classes d'hiver, **24** lampes de **120 W** chacune. 1° Quelle sera, en kilowatts-heure, la consommation annuelle de courant ? 2° On paie **le kilowatt-heure 25 F.** Quelle dépense la commune doit-elle inscrire à son budget pour l'éclairage de l'école pendant l'hiver ?

★1076 • On appelle lampe demi-watt, une lampe de **0,5 W par bougie.** On installe dans une pièce une lampe de cette nature vendue pour **120** bougies. 1° Quelle sera en kilowatts la consommation horaire de cette lampe ? 2° Elle est allumée **1** heure le matin et **2 h 30** chaque soir. A **25 F le kilowatt-heure,** quelle sera la dépense pour nn mois de **30** jours ?

★1077 • Dans une famille, on allume chaque jour **2** lampes de **25 W** pendant **5 h,** une lampe de **120 W** pendant **3 h,** un poste de T.S.F. de **80 W** pendant **1 h** et un réchaud électrique de **1 500 W** pendant **3 h.** Quelle est en kilowatts-heure la consommation journalière de courant ?

★1078 • Dans une maison on remplace 1 lampe de couloir de **40 W,** allumée **4 h** par jour, par une lampe de **25 W, 3** lampes d'appartement de **120 W,** allumées chacune **2 h** par jour, par **3** lampes de **75 W.** 1° Quelle est en kilowatts-heure l'économie journalière de courant ? 2° A **25 F** le kilowatt-heure, quelle somme économisera-t-on du 1er janvier au 31 mars inclus ?

★1079 • Une lampe ordinaire de **100** bougies coûte **85 F** et a une puissance de **75 W.** Une lampe au krypton de **100** bougies coûte **115 F** et sa puissance est de **66 W.** Le prix du **kilowatt-heure** est de **20 F.** En choisissant une lampe au krypton, au bout de combien d'heures d'éclairage aura-t-on regagné la différence de prix ?

PROBLÈMES DE DIVISION

CALCUL PRÉALABLE DU DIVIDENDE

RECHERCHE D'UNE VALEUR A L'UNITÉ — **Problème** — Un cultivateur achète à un centre d'élevage un lot de **15 poulets** pour un prix total de **6 040 F.** Pour les amener à sa ferme, le montant des frais est de **170 F.** A combien lui revient **un poulet ?**

Prix de revient d'un poulet × 15 = prix de revient total.

prix d'achat	frais	
6 040 F +	170 F	
prix de revient total : 6 210 F		: 15 = prix de revient de 1 poulet

On calcule le prix de revient total en additionnant le prix d'achat et les frais :
6 040 F + 170 F = 6 210 F.

On divise ce prix total par le nombre de poulets :
6 210 F : 15 poulets = **414 F par poulet.**

1080 • Un épicier achète du riz à **7 000 F le quintal,** mais les frais de transport sont de ***750 F par quintal.*** *Il veut faire un bénéfice de* ***1 250 F par quintal.*** *Combien devra-t-il* vendre le kg de riz ?

1081 • Un marchand achète **15 t** de pommes de terre à **420 F le quintal.** Combien doit-il revendre **le kg** pour faire un bénéfice total de **4 500 F ?**

RECHERCHE D'UN NOMBRE D'UNITÉS — **Problème** — Une fermière vend **25 kg** de beurre à **426 F le kg.** Avec le produit de cette vente elle achète **12,75 m** de toile à **220 F le mètre** et du velours à **615 F le mètre.** Il lui reste alors, sur la recette de sa vente, **465 F.** Quelle longueur de velours a-t-elle achetée ?

615 F le mètre × **longueur du velours** = prix d'achat du velours.

On calcule la recette de la vente du beurre :
426 F le kg × 25 kg = 10 650 F.

Le prix d'achat de la toile est :
220 F le m × 12,75 m = 2 805 F ;

On déduit, de la recette, ce prix d'achat puis la somme restante :
10 650 — 2 805 = 7 845 F ; 7 845 — 465 = 7 380 F.

On obtient la longueur du velours en divisant par le prix du mètre :
7 380 F : 615 F le m = **12 m.**

1082 • Un fumeur a consommé en une année **315** paquets de cigarettes à **80 F** le paquet. Combien aurait-il pu, avec cette somme, acheter de kg de pain à **45 F le kg ?**

PROBLÈMES

1083 • Pour conduire à une habitation l'eau d'une source distante de **325,3 m,** on a déjà placé **30** tuyaux de fonte de **1,75 m.** Combien faut-il encore de ces tuyaux pour conduire l'eau jusqu'à l'habitation ?

1084 • Une femme de ménage travaille **8 h par jour,** elle est payée **108 F l'heure.** Elle a travaillé **24 jours** pendant le mois de mai et a réussi à économiser **1 440 F.** Combien a-t-elle gagné pendant ce mois et combien a-t-elle dépensé en moyenne par jour ?

1085 • J'achète **2** pièces de vin de chacune **230 l.** Il y a **6 l** de lie dans la première et **4 l** dans la deuxième. Combien pourrai-je remplir de bouteilles de **0,75 l ?** Chaque pièce m'a coûté **12 000 F.** Quel est le prix de revient d'une bouteille ?



1086 • Un automobiliste part avec **10 l** d'essence dans son réservoir, il en achète **20 l** en route et il en reste **16 l** à l'arrivée, après un voyage de **175 km.** Quel est le volume d'essence brûlée, en moyenne, par kilomètre ?

10 l Départ — +20 l En route — 16 l Arrivée

1087 • Pour faire **30** chemises, on a employé **88 m** de toile à **275 F** le mètre, des boutons et du fil pour **1 046 F.** On a payé **4 400 F** de façon. Quel est le prix de revient d'une chemise ?

★**1088** • Un faïencier achète **100** assiettes à **25 F** pièce. En les déballant, il en casse quelques-unes, mais il peut vendre toutes les autres **30 F** pièce et il réalise un bénéfice total de **350 F.** Combien a-t-il revendu d'assiettes ?

★**1089** • Compléter la facture suivante :

5,50 m de crêpe Jeannette à **159 F le mètre**	.....
4,20 m de toile de soie à **185 F le mètre**	.....
... **m** de bengaline à **28 F le mètre**	.....
4,25 m de velours à **590 F le mètre**	.....
Total	**5 559 F**

★**1090** • Une marchande de primeurs reçoit **75** choux-fleurs qui lui sont facturés **49 F** l'un ; elle paie, en outre, **665 F** de frais de transport. Il s'en gâte un certain nombre, si bien que ceux qui restent reviennent à **70 F** pièce. Combien reste-t-il de choux-fleurs en bon état ?

★**1091** • Un homme dépense journellement **130 F** au café et **170 F** tous les **5** jours pour son tabac. Quelle somme dépense-t-il ainsi dans une année ?

S'il consacrait cette somme à organiser un séjour au bord de la mer pour lui et sa femme, quelle serait la durée de ce séjour, le prix total du voyage étant de **6 000 F** et les frais de pension s'élevant à **1 000 F** par jour et par personne ?

★**1092** • Une couturière met **6** jours pour confectionner **15** chemises. Elle fournit pour chaque chemise **3,50 m** de toile à **195 F** le mètre et **53 F** de fournitures diverses. Elle veut gagner **950 F par jour,** combien devra-t-elle vendre chaque chemise ? (On arrondira aux **10 F** supérieurs.)

RÉCAPITULATION

1093 • On achète du thé en caisses dont le poids brut est **1,250 kg** et la tare **350 g.** Combien peut-on faire de paquets de **45 g** avec le thé contenu dans une caisse ? La caisse est achetée **380 F.** Quel est le prix de revient du paquet ?

1094 • Une fermière achète **6,250 kg** de lard à **432 F le kg.** Elle donne en échange **1 226 F** et un certain nombre de fromages à **22 F** l'un. Combien a-t-elle donné de fromages ?

1095 • Une ménagère achète **4,50 m** de doublure à **300 F le mètre, 6 m** de ruban à **185 F le mètre** et **3** paires de pantoufles. Elle donne en paiement **3** billets de **1 000 F** et on lui rend **24 F.** Quel est le prix d'une paire de pantoufles ?

1096 • Trois cultivateurs ont vendu en commun leurs récoltes de pommes de terre et ont reçu en tout **109 500 F.** Le premier a livré **3 500 kg** à **900 F le quintal,** le second **5 000 kg** à **840 F le quintal** et le troisième **4 500 kg.** Quel est le prix du quintal de ce dernier lot ?

1097 • Un cafetier achète **400 F** une bouteille de liqueur contenant **0,8 l.** Il vend cette bouteille en verres de **0,04 l** au prix de **26 F** le verre. 1° Combien peut-il remplir de verres avec la bouteille ? 2° Quel est le bénéfice du cafetier sur la vente de cette bouteille ?

1098 • Une marchande a acheté **25** bobines de fil à **90 F** la bobine. Elle a eu **60 F** de frais et elle veut faire un bénéfice de **316 F.** Combien doit-elle revendre la bobine ?

1099 • Une barrique de **228 l** de cidre est achetée **3 700 F l'hectolitre.** On met ce cidre en bouteilles de **0,75 l.** 1° Combien peut-on remplir de bouteilles ? 2° Les bouteilles vides reviennent à **1 200 F le cent,** frais de bouchage compris. On vend la bouteille **50 F,** verre compris. Quel bénéfice a-t-on réalisé ?

★**1100** • Compléter la facture suivante :

70 kg de savon, à **96 F le kg**	. ... **F**
18,8 kg de café, à ... **F le kg**	**16 074 F**
... **kg** de fromage à **600 F le kg**	**1 890 F**
1 caisse de bougies	. ... **F**
Total	**27 414 F**
Remise	. ... **F**
Net à payer	**24 674 F**

★**1101** • Un parterre de **19 m** de long sur **15 m** de large est divisé en 4 rectangles égaux par **2** allées de **1 m** de large et se coupant à angle droit au milieu du parterre. Les bords des allées sont garnis de pieds de marguerites espacés de **20 cm,** qui coûtent **9 F** pièce. Quel est le prix total des marguerites ? (Faire une figure.)

★**1102** • Un fermier porte au marché **12** poulets qu'il compte vendre **540 F** chacun. Il ne peut en vendre que **9,** mais il rapporte à la maison la somme qu'il espérait rapporter. Combien a-t-il vendu chaque poulet ?

★**1103** • Un marchand a acheté **1 030 F** un sac de marrons. La moitié des marrons est avariée. En revendant le reste **50 F le kg,** le marchand fait un bénéfice de **330 F.** Quels étaient : 1° Le poids des marrons vendus ? 2° Celui des marrons achetés ?

★**1104** • Une fermière porte au marché une certaine quantité de beurre qu'elle vend **412 F le kg.** Avec l'argent qu'elle retire de cette vente, elle achète du tissu à **280 F le mètre.** Si elle avait vendu son beurre **440 F le kg** comme elle l'espérait, elle aurait pu ache ter **1,50 m** de tissu en plus. Quel poids de beurre a-t-elle porté au marché ?

★**1105** • Un cultivateur a besoin de **12 q** d'engrais. Il va les acheter, ayant en poche **12 500 F.** Il lui reste **560 F** après son achat. 1° Combien a-t-il payé le quintal d'engrais ? 2° Combien, avec la somme qu'il a emportée, aurait-il pu payer au plus le quintal ?

★**1106** • Un commerçant achète **405** paires de chaussures à **2 480 F** la paire. Il en revend un premier lot de **318 paires** à **2 610 F** la paire. Puis il revend le reste et son bénéfice total est de **69 528 F.** Quel est le prix de vente moyen d'une paire du second lot?

★**1107** • Pour cimenter une cour, un ouvrier a mis **32 h.** Il a employé **18** sacs de ciment à **175 F** le sac ; **3** tombereaux de sable à **137,50 F** le tombereau. Sa facture, fournitures comprises, s'est élevée à **6 551,30 F.** A combien a-t-il compté son heure de travail ?

CALCUL MENTAL — Diviser par 5 — (5 × 2 = 10) — **On multiplie par 2 et on divise le quotient par 10.**

1108 • Combien coûte **1 l** d'essence quand le bidon de **5 l** coûte **310 F ?**

1109 • Combien coûte le kg de sucre quand **5 kg** ont été payés **570 F ; 550 F ; 562 F ?**

1110 • Combien pèse le mètre de tringle lorsque la tringle de **5 m** pèse **1,5 kg ? 3,6 kg ? 4,8 kg ?**

Diviser par 0,5, 0,05 — (0,5 × 2 = 1) — **On multiplie par 2, par 20.**

1111 • **50 kg** de pommes de terre ont coûté **340 F. Quel est le prix du quintal ?**

1112 • **500 g** de beurre ont coûté **261 F. Quel est le prix du kilogramme ?**

1113 • **0,5 l** de lait ont coûté **19 F. Quel est le prix du litre ?**

1114 • **50 cm³** d'eau de Cologne ont coûté **38 F. Quel est le prix du litre ?**

1115 • **50 kg** de charbon ont été payés **650 F.** Quel est le prix de la tonne ?

1116 • **5 cl** d'alcool ont été payés **39 F. Quel est le prix du litre ?**

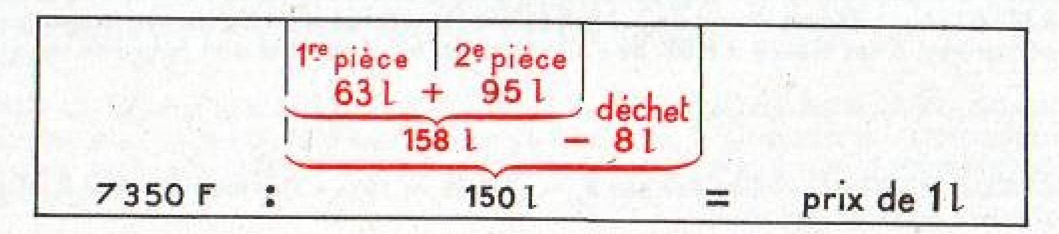
RENSEIGNEZ-VOUS — **Lisez sur un dictionnaire les signes conventionnels utilisés dans la carte d'état-major. Essayez de lire la carte de votre région, d'y situer votre maison, l'école, les chemins que vous prenez chaque jour, etc.**

PROBLÈMES DE DIVISION

CALCUL PRÉALABLE DU DIVISEUR

RECHERCHE D'UNE VALEUR A L'UNITÉ — Problème — Un épicier achète, pour un prix de revient total de **7 350 F,** deux pièces de vin, l'une de **63 l,** l'autre de **95 l.** Il doit jeter **8 l** de vin trouble. Quel est le prix de revient du litre ?

Prix de revient du litre × nombre de litres restants = 7 350 F.



On calcule le nombre de litres restants. Pour cela, on additionne les nombres de litres achetés et on retranche le nombre de litres jetés :

63 l + 95 l = 158 l ; 158 l — 8 l = 150 l.

On divise le prix de revient total par ce nombre de litres :

7 350 F : 150 l = **49 F le litre.**

1117 • Une ménagère achète **1 douzaine** d'œufs pour **185 F.** Elle casse **2** œufs. Quel est le prix de revient d'un œuf ?

1118 • Une maman achète pour **1 092 F** de la laine avec laquelle elle tricote **2** paires de bas à chacun de ses **3** enfants. A combien lui revient chaque paire en moyenne ?

1119 • Un apprenti, au cours du mois de janvier, a chômé **6** jours, dimanches compris. Il a gagné dans le mois **15 250 F.** Combien a-t-il gagné par jour de travail ?

RECHERCHE D'UN NOMBRE D'UNITÉS — Problème — Un marchand de vin met en bouteilles **450 l** de vin. Il a un nombre égal de bouteilles de **75 cl** et de demi-bouteilles de **37,5 cl.** Combien a-t-il de bouteilles de chaque sorte ?

Le marchand a des couples d'une bouteille et d'une demi-bouteille. Chaque couple contient :

37,5 cl + 75 cl = 112,5 cl ou 1,125 l de vin.

On calcule le nombre de couples en divisant 450 l par 1,125 l :

450 l : 1,125 l = **400 couples.**

Vérification : 0,75 l × 400 = 300 l ; 0,375 l × 400 = 150 l ; 300 + 150 = 450 l.

1120 • Un commerçant achète des bicyclettes **12 500 F** pièce et les revend **13 100 F.** Il réalise ainsi un bénéfice total de **12 000 F.** Combien a-t-il vendu de bicyclettes ?

1121 • Une bibliothèque achète des livres qui coûtent chacun **210 F,** mais elle les fait relier à raison de **150 F** l'un. Elle a dépensé en tout **18 000 F.** Combien a-t-elle acheté de livres ?

PROBLÈMES

1122 • Une société organise un banquet de **90** couverts à **876 F** le couvert. Parmi les convives, **18** sont invités et ne paient pas. Combien doit payer chacun des autres ?

1123 • Un instituteur reçoit d'un ami de l'école, une somme de **2 100 F** pour distribuer en nombre égal des prix de **200 F** et de **100 F.** Combien l'instituteur pourra-t-il distribuer de prix de chaque espèce ?

1124 • Une mère et sa fille travaillent dans le même atelier de tissage. En un jour, la mère fait **3,30 m** d'ouvrage et la fille **2,25 m.** Au bout de **6** jours de travail, la fille reçoit **1 953 F** de moins que sa mère. Quel est le prix du mètre d'ouvrage ?

travail de la fille 2,25m

1	2	3	4	5	6

travail de la mère 3,30m

★1125 • Une ménagère achète une pièce de toile à draps de **40 m** qui lui revient, tous frais payés, à **18 144 F.** Au lavage, la pièce rétrécit, dans sa longueur, de **2,20 m.** 1° A combien revient le mètre de toile blanchie ? 2° Pour une paire de draps, il faut **6,40 m** de toile blanchie et la façon coûte **156 F.** Quel est le prix de revient d'une paire de draps ?

★1126 • Plusieurs personnes déjeunent à l'hôtel avec des invités. Le prix du repas est **900 F** par personne, la dépense totale est de **27 000 F.** Mais les invités ne paient pas, leur dépense est couverte par les autres convives qui donnent **600 F** en plus. Combien y avait-il d'invités ?

★1127 • Votre maman avait acheté et mis en conserve **15** douzaines d'œufs qu'elle avait payés **135 F** la douzaine. Mais **16** œufs se sont gâtés et **14** se sont cassés. 1° Quel est le prix de revient d'un œuf conservé ? 2° Au cours d'une semaine où les œufs frais valent **20 F** pièce, votre maman a utilisé **19** œufs de conserve. Quelle économie a-t-elle faite ?

★1128 • Un marchand de primeurs achète des oranges. Il en vend la **moitié** avec un bénéfice de **31 F par kg** et le reste avec une perte de **13 F par kg.** Il fait sur le tout un bénéfice de **1 080 F.** Quel poids d'oranges avait-il acheté ?

★1129 • Un cultivateur a engrangé une récolte de **280 q** de blé en gerbe. Au battage, le poids de la paille est généralement égal à **3** fois le poids du grain. 1° Quels poids de grain et de paille ce cultivateur peut-il espérer de sa récolte ? 2° Le grain vaut **3 600 F le quintal** et la paille **3 100 F la tonne.** Quelle est la valeur de la récolte ?

Poids de paille = 3 fois poids du grain

PROBLÈMES D'ÉCHELLES

LONGUEUR SUR LA CARTE — Problème — La distance de deux villages est de **3,600 km.** Par quelle longueur sera représentée cette distance sur une carte au **80 000e ?**

On peut calculer en centimètres : 3,600 km = 360 000 cm.
(On déplace la virgule de 3 rangs vers la droite pour avoir des mètres, puis de 2 rangs pour avoir des centimètres).
Pour avoir la longueur sur la carte, on divise par 80 000 :

360 000 cm : 80 000 = **4,5 cm.**

1130 • Marseille est à vol d'oiseau à **660 km** de Paris. Quelle sera la distance de ces deux villes sur une carte au **500 000e ?**

1131 • Un chemin rectiligne mesure **540 m.** Quelle sera sa longueur sur une carte au **10 000e ?**

1132 • Vous voulez faire, à l'échelle du **50e**, un plan de votre maison. Quelles dimensions donnerez-vous sur le plan à la maison qui a **12,50 m** de long et **6,25 m** de large ?

1133 • Faites le plan de la classe à l'échelle de **1 cm par mètre.**

CALCUL DE L'ÉCHELLE — Problème — *Sur une carte routière, une route* de **24 km** est représentée par **12 cm.** Quelle est l'échelle?

Calcul en centimètres :

24 km = 2 400 000 cm, représenté par 12 cm.

La distance représentée par un centimètre est :

2 400 000 : 12 = 200 000 cm.

L'échelle est **1/200 000** ou **200 000e.**

Vérification : Calcul en **mètres** :

24 km = 24 000 m, représenté par 12 cm = 0,12 m.

La distance représentée par un mètre est :

24 000 m : 0,12 m = 200 000 m.

1134 • *Sur le plan de la cour, la longueur qui est de* **64 m** *est représentée par* **32 cm.** Quelle est l'échelle ?

1135 • Deux villes dont la distance réelle est de **17,9 km** sont séparées sur la carte par une longueur de **89,5 mm.** Quelle est l'échelle de la carte ?

CHANGEMENT D'ÉCHELLE — Problème — Sur la carte au **80 000e** la distance entre deux villes est de **32 cm.** Par quelle longueur cette distance serait-elle représentée sur une carte au **50 000e ?**

Il faut multiplier par 80 000, puis diviser par 50 000.
Il est équivalent de multiplier par 8, puis de diviser par 5.

32 cm × 8 = 256 ; 256 : 5 = **51,2 cm.**

PROBLÈMES

1136 • Représenter par une ligne droite, la route de Paris à Dijon, **330 km,** à l'échelle **1 : 1 000 000.** Placer sur cette ligne : Sens à **112 km** de Paris et Auxerre entre Sens et Dijon, à **57 km** de Sens.

1137 • Votre maison occupe un rectangle de **13 m** de longueur sur **7,50 m** de largeur. Vous voulez en faire le plan à l'échelle de **1 cm par mètre.** 1° Quelles seront les dimensions du dessin ? 2° Quelles devront être les dimensions de la feuille pour qu'il reste tout autour du dessin, une marge de **3 cm** de largeur ?

1138 • Vous voulez faire sur une feuille de papier de **21 cm** sur **27 cm,** le plan d'une maison de **24 m** sur **18 m.** Vous voulez laisser une marge de **3 cm** au moins autour du dessin. Quelle échelle choisissez-vous ? **(1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 ?)**

★**1139** • Un cultivateur compte **1 250 pas** entre deux bornes kilométriques. 1° Quelle est la longueur moyenne d'un de ses pas ? 2° Il mesure au pas les dimensions d'un champ rectangulaire qu'il désire acheter ; il fait **320 pas** sur la longueur et **180** sur la largeur. Quelles sont approximativement les dimensions et la surface du champ ? Représentez ce champ à l'échelle **1 : 2 000.**

★**1140** • Sur l'échelle métrique qui figure au bas de la carte, une longueur de **5 km** est représentée par un trait de **2 cm.** 1° Quelle est l'échelle de la carte ? 2° En mesurant à la règle, sur cette carte, la distance entre deux ponts successifs d'un fleuve, on trouve **12 cm.** Quelle est, en ligne droite, la distance entre les deux ponts ?

★**1141** • Un cycliste prépare un voyage pour le lendemain. Il quittera la localité A pour aller à C où il s'arrêtera **2 h,** puis terminera son excursion en allant à B où il arrivera **15 mn** avant le passage du train de **17 h** qu'il prendra pour le retour. Sur sa carte routière à l'échelle de **1 : 100 000** la distance de A à B par C mesure **81 cm ;** la vitesse moyenne du cycliste sera **12 km à l'heure.** A quelle heure doit-il partir de A ? (Calculer en minutes.)



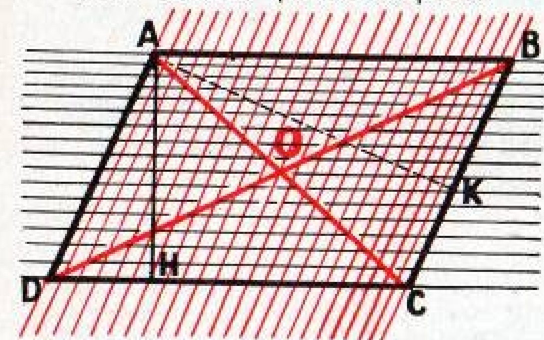
★**1142** • Un ouvrier doit placer des portemanteaux sur le mur. Sur son plan à **2 cm par mètre,** il lit : longueur du mur **30 cm ;** le premier et le dernier portemanteau sont l'un et l'autre, à **3 cm** de l'extrémité du mur ; l'intervalle entre les portemanteaux est **4,8 cm.** Combien posera-t-il de portemanteaux ? Quel sera leur intervalle sur le mur ?

★**1143** • Sur un plan à **1 cm par mètre,** une fenêtre a **2,10 cm** de hauteur sur **1,2 cm** de largeur. 1° On veut représenter cette fenêtre à l'échelle de **1 : 10.** Quelles seront les dimensions sur le plan ? 2° On fait ce plan au milieu d'une feuille de papier mesurant **21 cm** sur **27 cm.** Quelles seront les dimensions des marges ?

★**1144** • Sur un plan cadastral au **2 500ᵉ,** une vigne est représentée par un rectangle de **33 mm** de longueur et **24 mm** de largeur. Quelle est sa surface en mètres carrés ?

PARALLÉLOGRAMME - LOSANGE

PARALLÉLOGRAMME — Un parallélogramme est la partie commune à deux bandes qui se coupent.

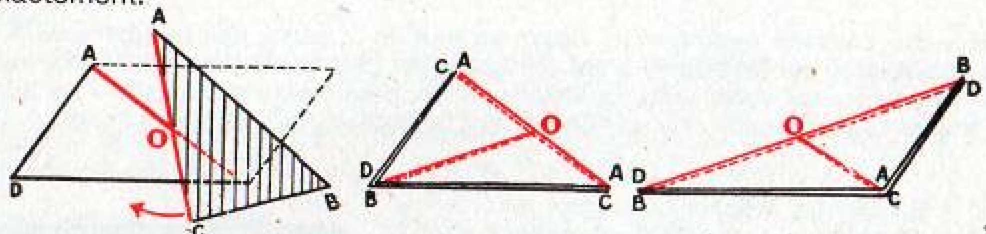


Un parallélogramme a **4 sommets** et **4 côtés.**

Les côtés sont **parallèles** deux à deux : AB parallèle à DC; BC parallèle à AD.

AC et BD sont les **diagonales** du parallélogramme; elles se coupent en O qui est le **centre.**

ÉGALITÉS DANS LE PARALLÉLOGRAMME — En découpant le parallélogramme suivant une diagonale, on obtient deux triangles qui se superposent exactement.

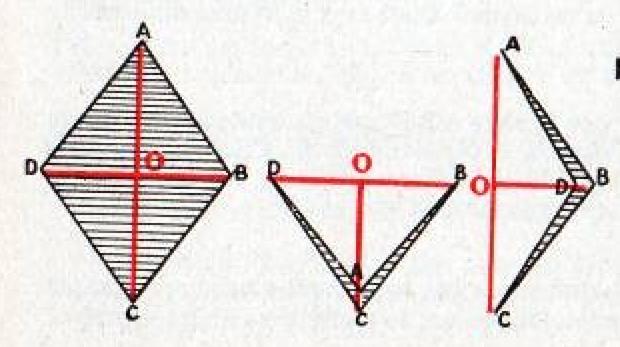


Les côtés parallèles AD et BC, AB et CD **sont égaux.**

Les angles opposés A et C, B et D **sont égaux.**

Les diagonales se coupent en parties égales. Le centre O est le milieu de chacune d'elles.

On peut prendre un des côtés DC comme **base,** la **hauteur correspondante** est la largeur AD de la bande qui porte cette base. AK est la hauteur correspondante de la base CD (perpendiculaire à CD).



LE LOSANGE — Lorsqu'un parallélogramme a ses côtés égaux, c'est un **losange.**

En pliant un losange suivant une diagonale, les deux parties se superposent exactement. Les diagonales sont **perpendiculaires** l'une sur l'autre.

Chaque diagonale est bissectrice des deux angles opposés, dont elle joint les sommets.

Un **rectangle** est un parallélogramme dont les angles sont droits (de mesure 90°). Les diagonales sont égales.

Un **carré** est un parallélogramme dont les côtés sont égaux et dont les angles sont droits; c'est à la fois un losange et un rectangle.

1145 • Sur 2 droites parallèles xy et zt, distantes de **4 cm,** porter des segments égaux AB = **3 cm** sur xy et CD = **3 cm** sur zt. Joindre les extrémités A et C, B et D des segments. Quelle figure obtient-on ? Dans quel cas obtient-on un rectangle ?

1146 • Tracer 2 droites xy et zt qui se coupent en O. De O, porter sur Ox et Oy 2 segments égaux, OA = OB = **5 cm** et sur Oz et Ot 2 segments égaux OC = OD = **3 cm.** Joindre les points ACBD. Quelle figure obtient-on ? Dans quel cas obtient-on un losange ?

1147 • Tracer un losange dont les diagonales mesurent **7 cm** et **5 cm.**

1148 • Tracer un rectangle de **6 cm** sur **3 cm.** Joindre les milieux successifs des côtés du rectangle. Quelle figure obtient-on ? Quelles sont les dimensions de ses diagonales ? Quelle est sa surface ?

1149 • Avec des bandes de carton fort et des articulations en fil de fer, construire un parallélogramme articulé de côtés (mesurés d'articulation en articulation) **12 cm** et **8 cm.** Vérifier qu'on obtient un rectangle quand les diagonales sont égales.

1150 • Construire un losange articulé de **12 cm** de côté. Quand obtient-on un carré ?

1151 • Tracer un losange dont les côtés mesurent **4 cm** et dont les angles aigus ont pour mesures **45°.** Mesurer ses diagonales et sa hauteur.

1152 • Tracer une bande de **4 cm** de largeur et un parallélogramme dont deux côtés sont sur cette bande, avec une longueur **4 cm** et dont les deux autres côtés ont pour longueur **6 cm.**

1153 • Tracer un parallélogramme de base **5 cm,** de hauteur correspondante **4 cm** et dont les angles aigus ont pour mesure **60°.** Le découper, le couper en 2 morceaux, suivant une perpendiculaire à la base, puis réajuster les morceaux de façon à former un rectangle. Quelle est la surface ?

1154 • Tracer 2 droites perpendiculaires xy et zt qui se coupent en O. De O, porter sur Ox et Oy, 2 segments égaux OA = OB = **3 cm** et sur Oz et Ot, 2 segments égaux OC = OD = **4 cm.** Quelle est la nature de la figure ACBD ?

RÉCAPITULATION

1155 • Une fermière achète **6,750 kg** de lessive à **32 F le kg.** Elle donne en échange un certain nombre de fromages à **7 F** l'un et complète en versant **90 F.** Combien a-t-elle donné de fromages ?

1156 • Une ménagère achète à **150 F les 500 g,** un morceau de bœuf à bouillir ; elle paie **252 F.** Quel est le poids du monceau acheté ?

1157 • J'ai acheté au début de l'hiver, une provision de **20,5 q** de charbon à **984 F le quintal** et j'ai payé **656 F** pour le descendre dans la cave. J'utilise ce charbon dans un poêle qui en consomme **12,5 kg par jour.** Combien de jours durera la provision et quelle sera la dépense journalière ?

1158 • Un libraire a acheté **125** agendas pour **9 555 F.** Il veut gagner en moyenne **5 F** par agenda. Il en vend d'abord **80** à **80 F** chacun. Combien doit-il vendre chacun des agendas qui restent pour faire le bénéfice indiqué ?

1159 • Sur un plan à l'échelle **1/1 000,** un jardin carré a **7,5 cm** de côté. 1° Quel est son prix à **65 F le mètre carré** ? 2° On l'entoure d'un grillage à **150 F le mètre.** Quel est son prix de revient total ?

1160 • Sur un plan au **centimètre par mètre,** une salle de classe mesure **8 cm** sur **7 cm.** 1° Quelle est sa surface en mètres carrés ? 2° Quelle est la surface réservée à chacun des **31** élèves et au maître qui l'occupent ?

1161 • Je me sers de fiches de **6 cm** sur **9 cm** que je paie **78 F la douzaine.** Je pourrais découper ces fiches dans des feuilles de **12 cm** sur **18 cm** que je paierais **16 F** pièce. Quelle serait l'économie pour **4** fiches ? Faire une figure.

★**1162** • Un jeune homme qui travaille a besoin d'aliments qui lui fournissent chaque jour **55 calories par kg** de son poids. Or, un jeune homme pesant **45 kg** ne trouve dans le lait de son petit déjeuner, la viande et les légumes qu'il consomme, que **1 475 calories.** Quelle quantité de pain doit-il manger pour compléter sa ration ? (**0,1 kg** de pain blanc fournit **200** calories.)

★**1163** • Votre mère achète **2,40 m** de toile pour faire **12** mouchoirs carrés. La toile a **80 cm** de large, et dans cette largeur on peut couper **2** mouchoirs. 1° Quelles seront les dimensions des mouchoirs ? 2° A combien reviennent-ils chacun, la toile ayant été payée **325 F le mètre ?**

★**1164** • Un motocycliste mesure sur une carte routière au **300 000**ᵉ la distance entre son point de départ et la ville où il désire se rendre ; il trouve **28 cm.** Il part à **6 h** du matin et fait en moyenne **42 km à l'heure.** Il s'arrête **3 h** dans cette ville. A quelle heure sera-t-il de retour ?

★**1165** • **Quatre litres** de haricots pèsent **3 kg.** Quel est le poids de **1 l ?** Vaut-il mieux acheter les haricots à **125 F le kg** ou à **93 F le litre ?**

★**1166** • Dans une maison on brûle par jour **19,750 kg** de charbon valant **12 000 F la tonne.** On voudrait remplacer ce chauffage par un chauffage au gaz. Le mètre cube de gaz coûte **30 F.** Quel volume de gaz (arrondi aux **100 l** supérieurs) pourra-t-on brûler chaque jour sans dépenser plus ?

★**1167** • La qualité d'un combustible se mesure en calories. Le bois fournit **2 500 calories au kg,** en moyenne, et le charbon **8 000.** 1° Quel est le poids du bois et le poids du charbon qui fournissent **1 million de calories.** 2° Le bois coûte **4 500 F la tonne** et le charbon **11 000 F.** Quel est le mode de chauffage le moins coûteux ?

★**1168** • Une ménagère achète **8 kg** de groseilles à **35 F le kg.** Ces groseilles donnent les **7 dixièmes** de leur poids en jus. Il faut autant de sucre que de jus pour faire de la gelée et le sucre vaut **95 F le kg.** A la cuisson, la gelée perd **1,150 kg** du poids primitif. A combien revient le kilogramme de gelée ?

★**1169** • Avec **44 l** d'eau de lavande un parfumeur a pu remplir **550** flacons semblables. 1° Quelle est **en centilitres** la contenance d'un flacon ? 2° L'eau de lavande vaut **640 F le litre.** Le remplissage et le bouchage des flacons reviennent à **15 F** par flacon ; le flacon est vendu **90 F.** Quel est le bénéfice par flacon ?

★**1170** • Une table de cuisine a la forme d'un rectangle de **1,40 m** sur **0,80 m.** On veut la recouvrir d'une toile cirée qui déborde de la table de **5 cm** dans tous les sens. Cette toile se vend en **1,50 m** de large. 1° Quelle longueur faut-il en acheter ? 2° Quelle sera sa valeur à **290 F le mètre ?**

★**1171** • Un pré a **224 m** de longueur sur **85 m** de largeur. Par une limite parallèle à la largeur, on fait à une extrémité de ce pré un enclos carré qu'on entoure d'une palissade à **117 F le mètre.** Le terrain vaut **348 F le mètre carré.** 1° Quelle est la valeur du pré clôturé ? 2° Quelle est la valeur du terrain restant ?

CALCUL MENTAL — Diviser par 20, 200... — (20 × 5 = 100) — On peut multiplier par 5 et diviser le résultat par 100, 1 000...

1172 • Quel est le prix d'un kg de prunes quand les **20 kg** coûtent **300 F ? 420 F ? 520 F ?**

1173 • Quel est le prix de revient d'un livre quand on paie pour **200** livres : **15 000 F ? 25 000 F ?**

1174 • Quel est le poids d'une tuile lorsque **200** tuiles pèsent : **320 kg ? 410 kg ?**

Diviser par 50, 500... — (50 × 2 = 100) — On multiplie par 2 et on divise le résultat par 100, 1 000...

1175 • Quelle est la dépense par élève en fournitures scolaires quand on a dépensé pour **50** élèves : **15 000 F ? 12 500 F ? 21 200 F ?**

1176 • Quel est le poids d'un mètre de fil de fer quand la bobine de **500 m** pèse : **5 000 g ? 6 500 g ? 12 kg ? 7,500 kg ?**

1177 • Quelle est la longueur d'un pas quand **500** pas font : **420 m ? 380 m ? 450 m ?**

POUR VOS LOISIRS — Relevez sur une bande de carton l'échelle métrique qui figure au bas d'une carte de votre région sur votre atlas. Vous vous en servirez pour mesurer directement les distances sur la carte.

PROBLÈMES DE DIVISION

CALCUL PRÉALABLE DU DIVIDENDE ET DU DIVISEUR

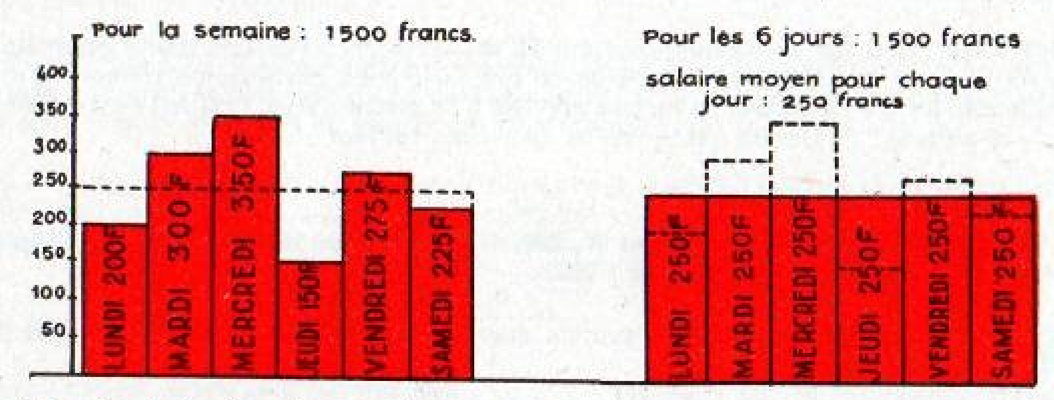
VALEUR MOYENNE — Problème — Une couturière qui travaille à la maison et qui est payée « aux pièces », ne gagne pas tous les jours le même salaire. Au cours d'une semaine elle a gagné :

le lundi :	le mardi :	le mercredi :	le jeudi :	le vendredi	le samedi :
200 F	**300 F**	**350 F**	**150 F**	**275 F**	**225 F**

et elle avait travaillé pendant :

1 h 30 mn	**2 h 30 mn**	**3 h**	**1 h 10 mn**	**2 h 10 mn**	**1 h 40 mn**

Combien a-t-elle gagné, en moyenne, par jour ?, par heure ?



Il faut calculer la valeur totale (qui est le dividende), on additionne les sommes gagnées par jour : 200 + 300 + 350 + 150 + 275 + 225 = **1 500 F ;**
on calcule le temps en jours : **6 jours ;**
en heures : 1 h 30 mn + 2 h 30 mn + 3 h + 1 h 10 mn + 2 h 10 mn + 1 h 40 mn = **12 h.**

Le gain moyen par jour est : 1 500 F : 6 j = **250 F par jour ;**
par heure : 1 500 F : 12 h = **125 F par heure.**

Valeur moyenne de l'unité = valeur totale : nombre d'unités.

PRIX D'UN MÉLANGE — Problème — On mélange **30 l** de vin payés **1 080 F** à **60 l** payés **2 700 F.** Quel est le prix moyen d'un litre de mélange ?

Prix d'achat total 1080 F + 2700 F	Volume total 60 l + 30 l	Prix moyen du litre
3 780 F :	90 l =	42 F

Il faut calculer le prix total (dividende) : on additionne les prix d'achat des vins mélangés :

1 080 + 2 700 = **3 780 F ;**

on calcule le volume total : on additionne les volumes des vins mélangés :

30 + 60 = **90 l.**

Le prix moyen est le quotient : 3 780 F : 90 l = **42 F par litre.**

1178 • En **2 semaines** de **6** jours de travail chacune, un ouvrier a gagné **5 100 F** la première semaine et **5 700 F** la seconde. Quel est son salaire moyen journalier ?

1179 • On mélange **32 kg** de café à **720 F le kg** et **18 kg** d'un autre café à **825 F le kg.** Quel est le prix moyen du kilogramme de mélange ?

1180 • Un élève a eu les notes **8, 8,5, 7, 6,5, 8, 9.** Quelle est sa moyenne ?

PROBLÈMES

1181 • Un apprenti a touché, en **4** semaines de **3** jours de travail chacune, **1 650 F** la première semaine, **1 275 F** la seconde, **1 435 F** la troisième et **1 480 F** la quatrième. Quel est son salaire moyen journalier ?

1182 • Un instituteur qui a **37** élèves peut dépenser, pour la distribution des prix, **5 660 F.** Il donne à chacun des **6** meilleurs élèves un volume de **220 F.** Combien peut-il dépenser pour chacun des autres ?

1183 • Un négociant mélange **3,30 hl** de cidre à **36 F le litre** et **570 l** d'un autre cidre à **45 F le litre.** A combien revient le litre de ce mélange ?





1184 • Le beurre coûte **535 F le kg** et le saindoux **300 F le kg.** Une cuisinière fond **3 kg** de beurre avec **5 kg** de saindoux, mais le mélange perd le **dixième** de son poids à la cuisson. A combien revient le kg de ce mélange ?

1185 • Un marchand a acheté **50** poussins pour **6 500 F.** Il en a vendu **35** à **169 F** pièce. Combien devra-t-il vendre chacun des autres pour faire un bénéfice de **1 500 F** ?

1186 • Un confiseur mélange **3** qualités de bonbons. La 1re vaut **640 F le kg,** la 2e **705 F le kg** et la 3e, **800 F le kg.** Combien devra-t-il faire payer le kg de bonbons, mélangés en parties égales ?

★**1187** • Pour faire un voyage, une société loue un autocar qui peut transporter les **48** sociétaires pour le prix de **735 F** chacun. Le jour du voyage, un certain nombre de sociétaires sont absents et chacun des autres doit payer **105 F** de plus qu'il n'était prévu, car le propriétaire de l'autocar exige que toutes les places retenues soient payées, même si elles ne sont pas toutes occupées. Combien y avait-il de sociétaires présents ?

★**1188** • Un marchand a vendu **45 m** d'une pièce de dentelle en faisant **127 F** de bénéfice **par mètre,** puis **41 m** en faisant **81 F** de bénéfice **par mètre,** enfin **4 m** au prix coûtant. Quel a été le bénéfice moyen par mètre ?

★**1189** • Une revendeuse achète des fleurs à **9 F** l'une. Elle en revend la moitié à **144 F la douzaine** et l'autre moitié à **78 F la demi-douzaine.** Son bénéfice total est de **680 F.** Combien de fleurs avait-elle achetées ?

DIVISIBILITÉ

MULTIPLES DE 2 ET MULTIPLES DE 5

DIVISIBILITÉ PAR 2 — Un nombre entier est **divisible par 2** lorsque sa division par 2 a un quotient entier et un reste nul. Le quotient est la **moitié** du nombre.

Les nombres entiers divisibles par 2 sont les **nombres pairs,** on les obtient en comptant de 2 en 2 à partir de 0.

On reconnaît qu'un nombre est divisible par 2 quand son dernier chiffre, à droite, est 0, ou 2, ou 4, ou 6, ou 8.

1190 • Énoncer les chiffres pairs compris entre **1 060** et **1 080** inclusivement. Combien y en a-t-il ?

1191 • Par quel chiffre est terminé la moitié de **350** ? de **1 080** ? D'un nombre terminé par un 0 ?

1192 • Par quel chiffre est terminé le double d'un nombre terminé par un **3** ? par un **8** ?

1193 • Par quel chiffre peut être terminé la moitié d'un nombre terminé par un **6** ?

Les nombres entiers qui ne sont pas divisibles par 2 sont les **nombres impairs.** On les obtient en comptant de 2 en 2, à partir de 1, ou en ajoutant 1 aux nombres pairs.

Ce sont les nombres terminés par 1, ou 3, ou 5, ou 7, ou 9.

Le reste de la division par 2 d'un nombre impair est 1.

1194 • Compléter les phrases suivantes en ajoutant pair ou impair :
Le produit de 2 nombres pairs est ... ; le produit d'un nombre pair par un nombre impair est ... ; le produit de deux nombres impairs est ....

1195 • On calcule la moitié exacte d'un nombre entier impair. Quels sont les chiffres décimaux de cette moitié ?

DIVISIBILITÉ PAR 5 — Un nombre entier est **divisible par 5,** lorsque sa division par 5 a un quotient entier et un reste nul. Le quotient est le **cinquième** du nombre.

Les nombres entiers divisibles par 5 sont les **multiples de 5 ;** ils sont obtenus en comptant de 5 en 5 à partir de 0.

On reconnaît qu'un nombre est divisible par 5 lorsque son dernier chiffre, à droite, est un 0 ou un 5.

1196 • Comment reconnaît-on un nombre qui est divisible par **5**, mais n'est pas divisible par **2**?

1197 • Énoncer les multiples de **5** compris entre **990** et **1 040** inclus. Combien y en a-t-il?

1198 • Calculer les **cinquièmes** des nombres **5, 15, 25, 35, 45.**

1199 • Par quel chiffre peut être terminé le **cinquième** d'un nombre terminé par un **5**?

1200 • Par quel chiffre peut être terminé le **cinquième** d'un nombre terminé par un **0**?

Le reste d'une division par 5 d'un nombre entier est 0, ou 1, ou 2, ou 3, ou 4.

1201 • Quel est le reste de la division par **5** d'un nombre terminé par **0**? par **1**? par **2**? par **3**? par **4**?

1202 • Quel est le reste de la division par **5** d'un nombre terminé par **5**? par **6**? par **7**? par **8**? par **9**?

1203 • Quels sont les nombres de **2 chiffres** dont le reste de la **divison par 5** est égal à **3**?

1204 • On cherche le quotient décimal exact de la division d'un nombre entier par **5**. Combien y aura-t-il de chiffres décimaux? Quels sont les chiffres possibles?

PROBLÈMES

1205 • Un cultivateur a rempli un sac de blé en y versant **1 demi-hl** et **3 demi-dal.** Le blé pèse **75 kg l'hectolitre.** Combien pèse le sac de blé? On calculera en **demi-décalitres.**

1206 • Dans un seau de **8,25 l,** combien y a-t-il de **demi-décalitres**? Pour trouver la contenance d'un tonneau on y verse **35 seaux** et il reste **3,5 l** dans le 35ᵉ seau. Quelle est la contenance du tonneau en **demi-décilitres? en litres?**

1207 • Un **hectolitre** de pommes de terre pèse **80 kg.** On pourrait vendre **160 kg** de pommes de terre à raison de **350 F les 50 kg.** Combien gagnera-t-on en les vendant **120 F le double décalitre?**

1208 • Sur le plateau d'une balance un boucher met les poids de **2 hg,** de **1 demi-hectogramme** et de **2 doubles décagrammes** pour peser de la viande de bœuf qui vaut **200 F le demi-kg.** Quel est le prix du morceau? Calculer en **demi-décagrammes.**

1209 • Pour se rendre à l'école, Jean fait **3 550 pas,** de chacun **1 demi-mètre.** Il fait **4 fois** le voyage dans la journée. Quelle est en **kilomètres** la distance parcourue? Il met **10 mn** pour faire un **demi-kilomètre.** Quel temps passe-t-il par jour en allées et venues?

1210 • Les restes de la **division par 5** de deux nombres sont égaux à **3.** Quel est le reste de la division par 5 du **produit** de leur multiplication?

53ème LEÇON

SURFACES

MESURES AGRAIRES

UNITÉS AGRAIRES — Pour mesurer les surfaces des champs on emploie comme unité principale le décamètre carré, qui est appelé **are** (en abrégé **a**); c'est la surface d'un carré de 10 m de côté.

Les multiples utilisés sont :

l'**hectare (ha)** qui contient 100 a, surface d'un carré de 100 m de côté;
le **kilomètre carré (km²)** qui contient 100 ha ou 10 000 a.

Le sous-multiple utilisé est :

le **centiare (ca)** qui est égal à 1 m².

Kilomètre carré = 100 ha		HECTARE = 100 a = 10.000 m²		ARE = 100 m²		MÈTRE CARRÉ Centiare	
"	Km²	"	ha	"	a	"	m²

Chaque unité employée contient 100 fois l'unité immédiatement inférieure.

1211 • Combien y a-t-il d'hectares dans **500 a ?** dans **240 000 m² ?** dans **20 000 ca ?** dans **1 800 a ?**

1212 • Combien y a-t-il d'ares dans **1 500 m² ?** dans **5 ha et 2 a ?** dans **15 000 ca ?**

1213 • Combien y a-t-il de kilomètres carrés dans **300 ha ?** dans **50 000 a ?** dans **250 000 ha ?**

ÉCRITURE DES SURFACES AGRAIRES — Une surface peut être représentée par un **nombre entier** de mètres carrés (ou centiares); ou d'ares, ou d'hectares, ou de kilomètres carrés.

Elle peut être représentée par un **nombre décimal ;** on met la virgule après la tranche de 2 chiffres qui représente l'unité choisie.

35 075 m² peut être écrit : 350,75 a, ou 3,5075 ha.

1214 • Écrire en ares : **517 m² ; 50 ca ; 8 m².**

1215 • Écrire en hectares : **15 825 m² ; 85 m² ; 250 000 m².**

1216 • Écrire en hectares : **223 a ; 75,25 a ; 2 315,50 a.**

1217 • Écrire en kilomètres carrés : **275,50 ha ; 3 852 a ; 75 ha.**

VALEUR ET RENDEMENT — Problème — Un verger est représenté sur le plan cadastral à l'échelle de **1:2 500** par un rectangle de **3,5 cm** sur **1,8 cm.** Il a été acheté, tous frais payés, **80 000 F l'hectare.** Quel est son prix d'achat ? Il a produit en une année **420 kg** de fruits, vendus, en moyenne, **78 F. le kg.** Quel est le rendement à l'are ?

On calcule les dimensions sur le terrain, en multipliant par 2 500 les dimensions du plan :

3,5 cm × 2 500 = 8 750 cm ou 87,50 m ; 1,8 cm × 2 500 = 4 500 cm ou 45 m.

On calcule la surface en mètres carrés, puis en ares et en hectares :

87,50 m × 45 m = 3937,50 m² ; ou 39,3750 a ; ou 0,393750 ha.

Le prix d'achat est obtenu en multipliant le prix de l'hectare par la surface, exprimée en hectares:

80 000 F l'ha × 0,393750 ha = **31 500 F.**

On calcule la valeur totale du rendement :

78 F le kg × 420 kg = **32 760 F.**

Pour obtenir le rendement à l'are, on divise par la surface en ares :

32 760 F : 39,3750 a = **832 F par are ; par excès.**

1218 • Un jardin rectangulaire mesure **85 m** sur **184 m** ; il est acheté **135 000 F l'hectare,** tous frais payés. Quel est son prix d'achat ?

PROBLÈMES

1219 • Un jardin carré de **76 m** de côté est acheté à raison de **180 000 F l'hectare.** Mais il y a **20 F** de frais **par 100 F** de prix d'achat. Quel est le prix de revient ?

1220 • Sur un plan **au millième,** un terrain rectangulaire a pour dimensions, **15,3 cm** sur **8,2 cm.** Quelle est la surface du terrain, **en ares ?**

★**1221** • Un terrain rectangulaire a **180 m** de longueur sur **70 m** de large. On le divise par des parallèles à la largeur en 3 parcelles, dont 2 (celles des 2 extrémités) sont des carrés et la 3ᵉ (celle du milieu) est un rectangle. Faire un plan à **0,5 cm par mètre.** Quelle est, en ares, la surface de chaque parcelle ?

★**1222** • Pierre et Paul veulent échanger leurs propriétés qui sont de forme rectangulaire. Celui de Pierre est une vigne de **62 m** sur **60 m** et vaut **3 200 F l'are.** Celui de Paul est un pré de **320 m** sur **210 m** et vaut **12 000 F l'hectare.** Calculer ce que l'un des deux doit payer en argent à l'autre.

★**1223** • Un champ de blé de **155 ha** a rapporté **27 q** de blé, évalué **3 600 F le quintal.** Mais les frais de semence et de culture se sont élevés à **9 500 F.** Quel est le rendement de la récolte en **francs par are ?**

RÉCAPITULATION

1224 • Un champ a la forme d'un rectangle de **125 m** de longueur sur **65 m** de largeur. Il est acheté à raison de **18 000 F l'hectare** et on paie **1 850 F** de frais de vente. Quel est le prix de revient du champ ?

1225 • Une prairie rectangulaire a **132,50 m** de longueur et **86 m** de largeur. Quelle est sa superficie en **hectares** ? On vend **1 535 m²** de cette prairie. Quelle est en **hectares** la superficie restante ?

1226 • Un herbager exploitait une propriété de **8,56 ha.** Il a acheté une prairie rectangulaire de **115 m** sur **54 m** et une autre prairie de **65,75 a.** Quelle est la surface totale de ses propriétés, après ces achats ?

1227 • Un cultivateur possédait un champ rectangulaire de **185,50 m** de longueur sur **56 m** de largeur. La construction d'une route qui traverse sa propriété l'oblige à vendre **8,36 a** de ce champ. Quelle est, **en ares,** la superficie restante ?

1228 • On veut faire une vigne avec un terrain rectangulaire de **64,50 m** sur **168 m.** On y plante **32** pieds de vigne à l'**are.** Quel est le nombre de pieds de vigne nécessaires à la plantation ?

1229 • Un cultivateur achète une propriété de **12,28 ha.** Il vend d'abord **4** terrains à bâtir rectangulaires, prélevés sur cette propriété et mesurant chacun **64 m** sur **22,50 m,** puis une parcelle de **76,50 a.** Quelle est, en **hectares,** la superficie de la propriété après ces ventes ?

1230 • Un champ de forme rectangulaire de **60 m** sur **40 m** a été acheté **25 200 F.** 1° Quel est le prix d'achat de l'**are ?** 2° Pour faire un chemin, on cède, sur toute la longueur du champ, une bande de **4,50 m** de large au prix coûtant. Quel est le prix de vente de la bande ?

1231 • Sur le plan cadastral au **1 : 2 000,** un jardin est représenté par un carré de **4,50 cm** de côté. On l'achète à raison de **360 000 F l'hectare** et on le fait clôturer. La clôture coûte **75 F par mètre.** Quel est son prix de revient ?

★1232 • Sur un plan à l'échelle de **1 : 200,** un terrain est représenté par un rectangle de **30 cm** de long et **24,5 cm** de large. Sur ce terrain on construit une école dont les bâtiments occuperont **231 m².** La surface laissée libre sera partagée de la façon suivante : un **tiers** pour la cour de récréation et le **reste** pour le terrain de sports. Calculer la surface de la cour de récréation et celle du terrain de sports.

★1233 • Sur un plan cadastral à **1 : 2 500,** une prairie est représentée par un rectangle de **10 cm** de long sur **3 cm** de large. 1° Quelle est la surface de la prairie en mètres carrés ? en ares ? en hectares ? 2° On répand sur toute l'étendue de cette prairie du chlorure de potassium à la dose de **140 kg par hectare.** Quelle quantité de cet engrais devra-t-on acheter ?

★1234 • Pour faire construire une maison, un particulier clôture un terrain ayant la forme d'un rectangle de **16 m** de façade sur la rue et **44 m** de profondeur. Il construit sur la rue un mur de ciment interrompu sur **2,50 m** pour placer une porte. La porte coûte **2 850 F** et le mur revient à **2 375 F le mètre.** Sur les trois autres côtés, on place une palissade coûtant, toute posée, **52,50 F le mètre.** Quel est le prix de revient de la clôture ?

★**1235** • Trois frères achètent en commun, à **85 000 F l'hectare,** un terrain rectangulaire de **120 m** de longueur sur **30 m** de largeur. Le terrain est divisé parallèlement à sa largeur, en **3** parcelles. Celle du milieu est un carré, celles des deux extrémités ont la même surface. Quel est le prix de chacune des parcelles ?

★**1236** • Un jardin rectangulaire mesure **140 m** de longueur sur **65 m** de largeur. Il appartient en commun à deux frères qui le partagent par une limite parallèle à la largeur, de telle manière qu'une des parcelles soit un carré. Le terrain vaut **125 000 F l'hectare.** Combien l'un des frères doit-il donner à l'autre pour que le partage soit équitable ?

★**1237** • Un cultivateur possède un verger bordé sur **85 m** par une route nationale. Pour agrandir la route, les Ponts et Chaussées désirent acheter une bande de **3 m** de large, à prendre sur le verger et proposent le prix de **20 000 F.** Le propriétaire obtient que le terrain lui soit payé **50 F le mètre carré** et que les **6** arbres qui devront être abattus lui soient donnés. Les arbres valent ensemble **7 460 F.** Cet arrangement est-il plus ou moins avantageux que l'indemnité proposée par les Ponts et Chaussées ? Combien le propriétaire a-t-il gagné ou perdu ?

CALCUL MENTAL — Diviser par 0,2 — On peut diviser par 2 et multiplier le résultat par 10.

1238 • **200 g** de charcuterie ont été payés **94 F.** Quel est le prix du kg ?

1239 • **20 l** de vin ont coûté **980 F.** Quel est le prix de l'hectolitre ?

1240 • Quelle est la longueur du fil de fer d'une bobine de **12 kg,** le fil pesant **200 g au mètre ?**

On peut aussi multiplier par 5 — (0,2 × 5 = 1).

1241 • **20 cl** d'eau de Cologne ont été payés **72 F.** Quel est le prix du litre ?

1242 • Combien de coupons de **20 cm** de broderie pourra-t-on faire avec **15 m ?**

1243 • Une plaque de **200 g** de beurre a été payée **105 F.** Quel est le prix du kg ?

Diviser par 0,3, 0,4, 0,6, 0,7... — On divise par 3, 4, 6, 7... et on multiplie le résultat par 10.

1244 • Quel est le prix du kg de beurre quand **300 g** ont coûté **150 F ? 180 F ?**

1245 • Une ardoise pèse **0,600 kg.** Combien faudra-t-il d'ardoises pour faire un chargement de **900 kg ?** de **720 kg ?**

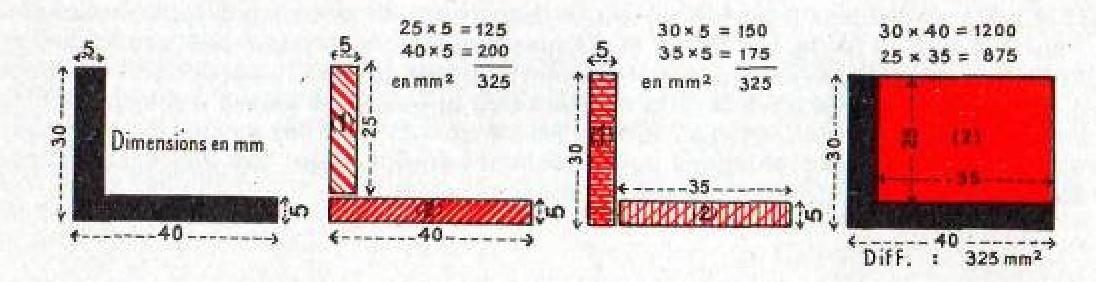
1246 • Un litre d'huile pèse **0,900 kg.** Quelle est la capacité d'un bidon qui contient **2,700 kg** d'huile ? **4,500 kg ? 18 kg ?**

1247 • Une tringle de fer pèse **0,7 kg** par mètre. Quelle est la longueur d'un rouleau de **21 kg ?** de **42 kg ?** de **5,600 kg ?**

POUR VOS LOISIRS — Faites la moyenne de vos notes chaque semaine, la moyenne de la température à midi, deux jours de suite, et la moyenne des naissances et décès dans votre commune pendant les dix dernières années.

SURFACES FORMÉES DE RECTANGLES

CORNIÈRE — Problème — La figure représente la section d'un fer cornière, avec les dimensions cotées. On demande de calculer la surface.



Les différents modes de calcul sont indiqués sur la figure.

On peut calculer les surfaces des deux branches et les ajouter.

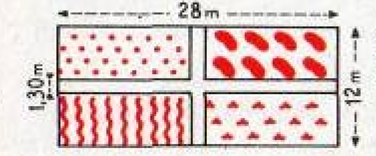
On peut calculer la surface du rectangle extérieur de dimensions 30 mm et 40 mm, puis en déduire la surface du rectangle contenu entre les branches, de dimensions 25 mm et 35 mm.

1248 • Sur 2 côtés consécutifs d'une cour rectangulaire de **25 m** de long sur **18 m** de large on fait un trottoir de **1,5 m** de large. Quelle est la surface restante de la cour ?

1249 • Une gravure de **55 cm** sur **27 cm** est collée sur une feuille de carton qui déborde de **8 cm** autour de la gravure. Puis elle est mise sous verre. Quelles sont les dimensions et la surface du verre ?

1250 • Dans un jardin rectangulaire de **40 m** sur **25 m,** on trace 2 allées parallèles à la longueur et ayant **1,50 m** de largeur. Quelle est la surface des allées et la surface cultivable ?

ALLÉES — Problème — Un jardin rectangulaire de **28 m** sur **12 m** est partagé en 4 rectangles égaux par des allées en croix de **1,30 m** de large. Quelle est la surface de chaque rectangle cultivé ?



Les dimensions de chacun des rectangles sont obtenues en déduisant des dimensions du jardin la largeur de l'allée, puis en prenant la moitié :

28 — 1,30 = 26,70 m ; 26,70 m : 2 = **13,35 m ;**
12 — 1,30 = 10,70 m ; 10,70 m : 2 = **5,35 m.**

La surface de chaque rectangle cultivé est : 13,35 × 5,35 = **71,4225 m².**

Vérification : La surface totale du jardin est : 28 × 12 = **336 m².**
Les surfaces des allées sont : 1,3 × 28 = 36,40 m² ; 1,3 × 10,70 = 13,91 m² ;
71,4225 m² × 4 = 285,69 m² ; 285,69 + 36,40 + 13,91 = **336 m².**

Problème — Un jardin rectangulaire, de dimensions **48,50 m** sur **39 m** est coupé par 2 allées de **2 m** de large, l'une parallèle à la longueur, l'autre à la largeur. Quelle est la surface cultivable ?

Si les allées ne sont pas au milieu, les rectangles cultivables ne sont pas égaux.

On peut calculer la surface de chaque allée :

48,50 m × 2 m = 97 m² ; 39 m × 2 m = 78 m².

Les deux allées se croisent en formant, à leur rencontre, un carré de 2 m de côté. La surface totale des allées est obtenue en déduisant la surface de ce carré de la somme des surfaces des allées :

2 m × 2 m = 4 m² ; 97 + 78 − 4 = 171 m².



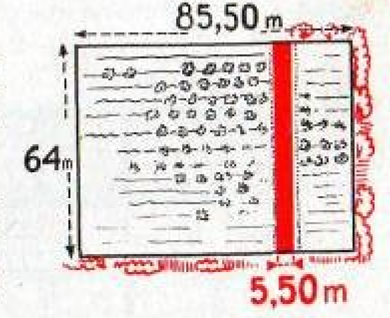
Il faut déduire cette surface de celle du jardin

48,50 m × 39 m = 1 891,50 m² ;
1 891,50 − 171 = **1 720,50 m².**

PROBLÈMES

1251 • Autour d'un bassin rectangulaire de **5 m** sur **4 m**, on construit un trottoir de **2 m** de large. Quelle est la surface du trottoir ?

1252 • Autour et à l'intérieur d'une cour rectangulaire de **17 m** sur **13 m**, on établit un trottoir de **1,50 m** de largeur. Quelle est la surface restante de la cour ? Quelle est la surface du trottoir ?



1253 • Un chemin large de **5,50 m** coupe, parallèlement à la largeur, un terrain rectangulaire de **85,50 m** de long sur **64 m** de large. Quelle est, en mètres carrés, la surface cultivable du terrain ?

1254 • Un champ carré avait **127 m** de côté. Pour établir un chemin, le propriétaire a cédé une bande de terrain de **6,50 m** de large prise sur **2** côtés qui se suivent. Quelle est, en mètres carrés, la superficie restante ?

1255 • La cour d'une école qui a la forme d'un rectangle, mesure **12 m** sur **18 m.** On fait autour et à l'intérieur un trottoir de **2 m** de large. Calculer la surface de ce trottoir.

★**1256** • Une route de **8 m** de large coupe parallèlement à la largeur une propriété rectangulaire de **130 m** de long sur **78 m** de large, de manière que l'une des 2 parties restantes soit carrée. Quelle est la surface de chaque partie ?

★**1257** • Une maison rectangulaire qui mesure **15,50 m** de long et **9 m** de large est entourée d'une clôture placée à **5,50 m** de chaque mur. Quelle est la longueur totale de cette clôture et quelle est en mètres carrés, la surface comprise entre la clôture et la maison ?

RÉCAPITULATION

1258 • Un cadre de photographie a intérieurement **0,80 m** sur **0,65 m.** La baguette qui a servi à le faire a **6 cm** de large et a coûté **35 F le mètre.** 1° Calculer le périmètre extérieur du cadre ; 2° Le prix de revient du cadre.

1259 • J'ai acheté un jardin rectangulaire de **25,50 m** de longueur et de **12 m** de largeur à **215,50 F le mètre carré.** Je l'entoure d'une clôture en ciment qui revient, toute posée, à **332 F le mètre.** Quel est le prix de revient du jardin ?

1260 • Pour couvrir un toit rectangulaire de **7,50 m** de longueur sur **5 m** de largeur, on a employé **825 tuiles.** Combien a-t-on employé, en moyenne, de tuiles au **mètre carré ?**

1261 • On entoure un jardin carré de **48 m** de côté d'un treillage de **1,40 m** de hauteur. Quelle sera la surface de ce treillage ? Il pèse **25 kg au mètre carré.** Quel sera son poids total ?

1262 • Un cahier d'écolier, fermé, mesure **14 cm** sur **18 cm.** 1° Quelles sont ses dimensions lorsqu'il est ouvert ? 2° Pour le recouvrir, on se sert d'un papier qui déborde de **4 cm** de tous les côtés. Quelles seront les dimensions du papier et sa surface en centimètres carrés ?

★**1263** • Un jardin a **37 m** de long sur **18 m** de large. Il est traversé, dans le sens de la longueur, par une allée de **0,80 m** de large, et dans le sens de la largeur par **2** allées de **0,80 m** de large. Les **3** allées divisent le jardin en **6** parcelles de même surface. 1° Faites un dessin du jardin à l'échelle de **0,2 cm par mètre.** 2° Calculez les dimensions et la surface d'une des parcelles.

★**1264** • Une porcherie doit contenir **48** porcs, répartis deux par deux dans des réduits carrés de **2 m** de côté, alignés de chaque côté d'une allée centrale de **1,80 m** de largeur. Les cloisons des réduits ont **27 cm** d'épaisseur. Quelles devront-être les dimensions intérieures de la porcherie ?

★**1265** • Une personne a loué pour **2 200 F** un jardin de **36 m** de long sur **28,50 m** de large, coupé en long par une allée de **1,20 m** de large. Elle le fait bêcher au prix de **360 F** l'are, et dépense en outre **1 771 F** pour l'engrais et les semences. Quelle est sa dépense totale ?

★**1266** • Un rectangle a **520 m** de périmètre. Si l'on ajoute **65 m** à la largeur et qu'on retranche **65 m** à la longueur, la figure devient un carré. 1° Quelles sont les dimensions du rectangle ? 2° Sa surface ? 3° La surface du carré ?

★**1267** • Pour faire une porte de placard, on construit un cadre avec une latte de bois mouluré de **8 cm** de largeur. Le cadre a extérieurement **80 cm** sur **60 cm.** Il entoure un panneau de contre-plaqué engagé de tous côtés de **2 cm** sous le cadre. 1° Quelles seront les dimensions et la surface du contre-plaqué ? 2° Quelle sera la longueur du bois mouluré employé ?

★**1268** • Une salle de bains mesure **3 m** sur **2 m.** On veut la carreler avec des carreaux de **1 dm** de côté. 1° Combien faudra-t-il en commander ? 2° On les paie **35 F** pièce et la pose revient à **84 F par mètre carré.** Quelle sera la dépense ?

★**1269** • Une salle de bains mesure **3 m** sur **1,70 m.** La baignoire a **2 m** de long sur **90 cm** de large. On veut carreler cette salle (sauf sous la baignoire) avec des carreaux de **10 cm** de côté. Combien faudra-t-il en commander ? (On compte **1 dixième** en plus pour la casse.)

★**1270** • Un cultivateur veut couvrir le toit d'un hangar formé de **2** pans rectangulaires égaux. Chaque pan a **8,50 m** sur **6,50 m.** Il faut **22** tuiles au mètre carré. Les tuiles se vendent par centaines entières. 1° Combien devra-t-il en commander ? 2° Quel en sera le prix à **12 500 F** le mille. 3° Chaque tuile pèse **1,600 kg.** Combien devra-t-il faire de voyages avec sa camionnette de **1,5 t** de charge utile pour les transporter ?

★**1271** • Pour bétonner sa cour de **12,50 m** de long sur **9,80 m** de large, un propriétaire peut : ou bien s'adresser à un entrepreneur qui lui prendra **150 F le mètre carré,** ou bien faire faire les travaux lui-même. Dans ce cas, il aurait à fournir **8 m³** de gravier à **117 F le mètre cube, 4 m³** de sable à **115 F le mètre cube, 20** sacs de ciment à **105 F** le sac et **80 h** de main-d'œuvre à **150 F** l'heure. Quelle est la solution la plus avantageuse et de combien ?

★**1272** • On veut couvrir en tuiles à raison de **15 au mètre carré,** un toit formé de **2** rectangles égaux de **8 m** de longueur sur **5,50 m** de largeur. On commande un dixième de tuiles en plus en raison de la casse. 1° Combien commandera-t-on de tuiles ? 2° On paie ces tuiles **8 500 F** le mille et on donne **300 F par mètre carré** au couvreur pour la pose. Quel sera le prix de revient de la toiture ?

★**1273** • Les murs de façade d'une maison se composent de **2** rectangles de **12,50 m** sur **8 m** et de **2** rectangles de **8,75 m** sur **8 m.** Ils sont percés de **12** fenêtres de **1,90 m** sur **1 m** et de **2** portes de **2,20 m** sur **1,10 m.** Quel sera le prix de revient du crépissage des façades de cette maison à **300 F le mètre carré ?**

CALCUL MENTAL — Surfaces — 1274 • Quelle est la surface d'un carré de **12 m** de côté ? de **11 m ?** de **21 m ?**

1275 • Quelle est la surface d'un rectangle dont les dimensions sont **16 m et 3 m ? 16 m et 0,50 m ? 16 m et 3,50 m ?**

1276 • Quelle est la surface d'un rectangle dont les dimensions sont : **13,50 m et 2 m ? 13,50 m et 4 m ? 13,50 m et 8 m ?**

Diviser par 0,1, 0,01, 0,001 — On multiplie par 10, 100, 1 000...

1277 • Quel est le prix du kg de pâté, quand on paie pour **l'hg : 63 F ? 51,50 F ?**

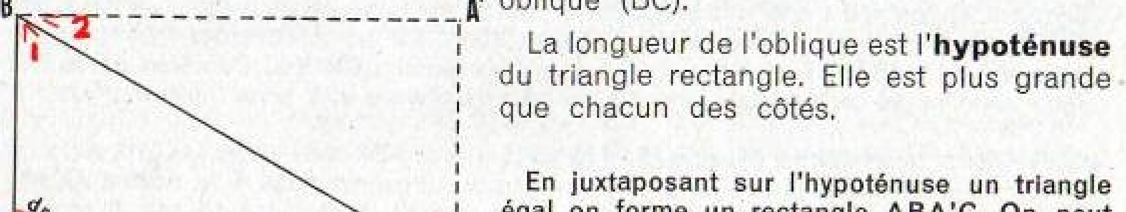
1278 • Quel est le prix de l'hectare, quand on paie l'are : **1 800 F ? 625 F ? 1 855 F ?**

1279 • Quel est le prix du kg de métal précieux quand le gramme vaut **3,10 F ? 28,50 F ? 52,5 F ?**

1280 • Quel est le poids de **100 m** de fil quand le mètre pèse **53 g ? 48,5 g ? 250 g ?**

TRIANGLE - TRAPÈZE

TRIANGLE RECTANGLE — Un **triangle rectangle** est la figure découpée dans un angle droit (de sommet A) par une oblique (BC).



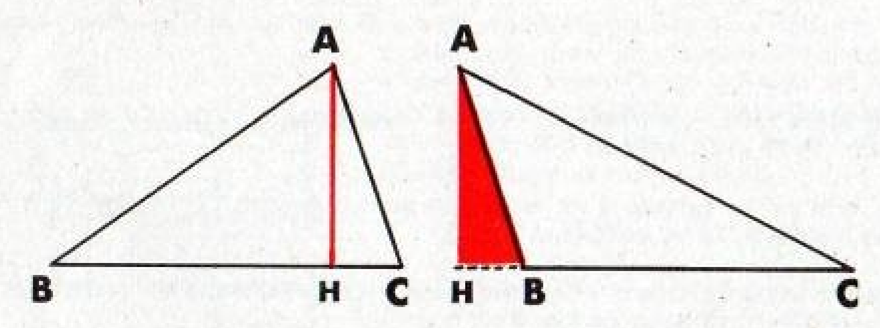
La longueur de l'oblique est l'**hypoténuse** du triangle rectangle. Elle est plus grande que chacun des côtés.

En juxtaposant sur l'hypoténuse un triangle égal on forme un rectangle ABA'C. On peut dire qu'un triangle rectangle est la **moitié d'un rectangle,** coupé suivant une de ses diagonales.

1281 • Tracer et découper deux triangles rectangles égaux dont les côtés ont pour mesures **3 cm** et **4 cm.** Les coller sur une autre feuille de façon à obtenir un rectangle. Quelle est sa surface ? Quelle est la surface de chacun des triangles ?

TRIANGLE — Un **triangle** est une figure qui a **3 sommets, 3 côtés** et **3 angles.**

On peut choisir un des côtés BC comme **base** et, par le sommet opposé A, mener la perpendiculaire AH à cette base : c'est la **hauteur correspondante à cette base.**



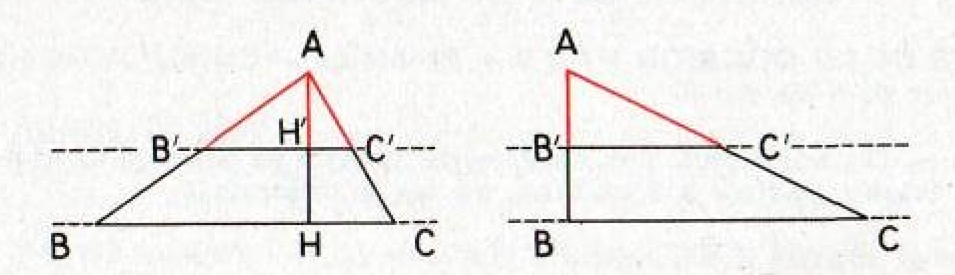
On peut ainsi décomposer le triangle, soit en deux triangles rectangles juxtaposés suivant la hauteur, soit en un triangle rectangle dont il faut enlever un autre triangle rectangle.

1282 • Que peut-on dire des angles en B dans les deux triangles de la figure ? des angles en C ?

1283 • Tracer un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit AB et AC ont pour mesures **3 cm** et **4 cm.** Vérifier que l'hypoténuse a pour mesure **5 cm.** Tracer la hauteur AH correspondante à cette hypoténuse. Vérifier qu'elle a pour mesure **2,4 cm.**

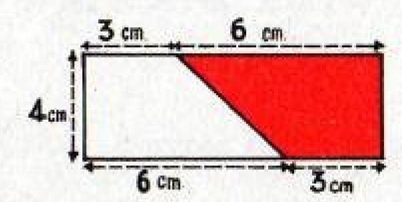
TRAPÈZE — La partie d'un triangle ABC comprise entre une base BC et une parallèle B'C' à cette base est un **trapèze.** — La distance H'H de la parallèle à la base est la **hauteur du trapèze.**

La base BC du triangle est la **grande base** du trapèze, la portion B'C' de la parallèle est la **petite base** du trapèze.

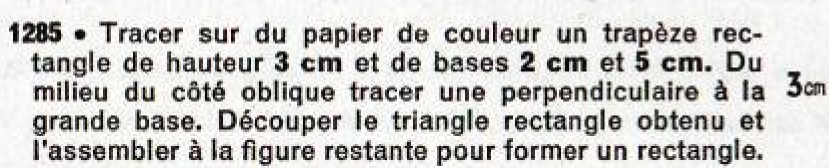


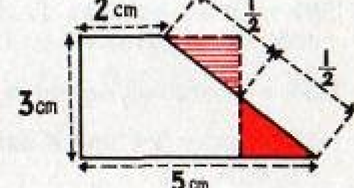
Si le triangle est rectangle (en B), **le trapèze** est aussi **rectangle ;** la hauteur est égale au côté B'B perpendiculaire aux bases.

Un trapèze est aussi obtenu en découpant dans une bande, une surface limitée par deux segments BB' et CC'.



1284 • Tracer sur du papier de couleur deux trapèzes rectangles égaux, de hauteur 4 cm et de bases 3 cm et 6 cm. Les découper et les assembler de façon à former un rectangle. Quelles sont les dimensions et la surface de ce rectangle ? Quelle est la surface de chacun des trapèzes ?


1285 • Tracer sur du papier de couleur un trapèze rectangle de hauteur 3 cm et de bases 2 cm et 5 cm. Du milieu du côté oblique tracer une perpendiculaire à la grande base. Découper le triangle rectangle obtenu et l'assembler à la figure restante pour former un rectangle.



1286 • Tracer un triangle dont les côtés ont pour mesures 7 cm, 6 cm et 5 cm. Mener à la règle et à l'équerre ses trois hauteurs.

1287 • Tracer un triangle dont les côtés ont pour mesures 2 cm, 3 cm et 4 cm. Par chaque sommet mener une parallèle au côté opposé. On obtient un nouveau triangle. Quelles sont les longueurs de ses côtés ?

1288 • Même tracé que celui de l'exercice précédent, mais avec un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit ont pour mesures 3 cm et 4 cm.

1289 • Tracer un triangle ABC dont les côtés ont pour mesures 3 cm, 4 cm et 6 cm. Marquer les milieux de chaque côté et les joindre par des segments. On obtient ainsi 4 triangles. Vérifier en calquant qu'ils sont égaux.

DIVISIBILITÉ

MULTIPLES DE 9 ET MULTIPLES DE 3

RESTE DE LA DIVISION PAR 9 — Problème — Calculer le reste de la division de **8 756** par 9.

Règle — On additionne les chiffres de proche en proche. Quand l'un des totaux partiels a 2 chiffres, on les additionne :

8 + **7** = 15; 1 + 5 = 6; 6 + **5** = 11; 1 + 1 = 2; 2 + **6** = 8; **le reste est 8.**

Vérification : 8 756 = 9 × 972 + 8.

Problème — Calculer le reste de la division de **9 543** par 9.

Règle (complémentaire) : **Quand, dans la suite des additions, on rencontre un chiffre 9, on le remplace par 0.**

0 (au lieu de 9) + 5 = 5; 5 + 4 = 9, ou 0; 0 + 3 = 3. **le reste est 3.**

Vérification : 9 543 = 9 × 1 060 + 3.

1290 • Écrire les **10 premiers multiples** de 9 (de 9 à 90) et faire la somme de leurs chiffres.

1291 • Quels sont les quotients et les restes de la division par 9 de chacun des nombres de dizaines de 10 à 90 ?

1292 • Écrire les nombres de 2 chiffres dont le reste de la division par 9 est égal à **4**.

1293 • Écrire les nombres compris entre **401** et **500** dont le reste de la division par 9 est égal à **0**.

1294 • Calculer le reste de la division par 9 des nombres :

745 ; 822 ; 342 ; 423 ; 549 ; 825 ; 348.

DIVISIBILITÉ PAR 9 — Un nombre entier est **divisible par 9,** lorsque sa division par 9 a un quotient entier et un reste nul. Le quotient est le **neuvième** du nombre. Les nombres divisibles par 9 sont les **multiples de 9.**

On reconnaît qu'un nombre est divisible par 9 quand le reste (calculé par la règle précédente) est égal à 0.

1295 • Écrire les nombres divisibles par 9 compris entre **601** et **700**.

1296 • Remplacer le chiffre qui manque (remplacé par un point) dans les nombres suivants, de façon à obtenir un multiple de 9 :

5.3 ; 6.16 ; .28 ; 31. ; 83. ;

1297 • Remplacer les 2 chiffres qui manquent dans les nombres suivants de façon à obtenir un nombre impair qui soit divisible par 5 et par 9 :

.17. ; 2.3. ; 1.5. ; .85. ; 71.. ;

DIVISIBILITÉ PAR 3 — Un nombre entier est **divisible par 3,** lorsque sa division par 3 a un quotient entier et un reste nul. Le quotient est le **tiers** du nombre. Les nombres divisibles par 3 sont les **multiples de 3.**

On reconnaît qu'un nombre est divisible par 3 lorsque le reste de sa division par 9 est 0, ou 3, ou 6.

1298 • Écrire les nombres de 2 chiffres, compris entre **30** et **60,** qui sont **divisibles par 3.**

1299 • Écrire tous les nombres compris entre **200** et **350,** qui sont **divisibles** à la fois **par 2** et **par 3.** Vérifier qu'ils sont aussi divisibles par 6.

1300 • Chercher les nombres de **3 chiffres** dont le premier chiffre est **2** et le dernier chiffre est **4** et qui sont **divisibles par 3.**

1301 • Écrire les nombres de **2 chiffres** de **27** à **63,** dont le **reste** de la division **par 3** est égal à **2.**

PREUVE PAR 9 DE L'ADDITION — Pour vérifier une addition, on peut chercher les restes par 9 des nombres à additionner :

354	$3 + 5 = 8$;	$8 + 4 = 12$;	$1 + 2 =$ **3**
+ 718	$7 + 1 = 8$;	$8 + 8 = 16$;	$1 + 6 =$ **7**
1 072			

On additionne ces restes et on calcule le reste de la division par 9 de la somme obtenue : $3 + 7 = 10$; $1 + 0 =$ **1.**

On doit obtenir le même résultat en calculant le reste de la division par 9 de la somme calculée (1 072) :

$1 + 0 = 1$; $1 + 7 = 8$; $8 + 2 = 10$; $1 + 0 =$ **1.**

Pour vérifier une **soustraction,** on vérifie l'addition :

Reste + petit nombre = grand nombre.

1302 • Calculer l'addition et faire la preuve par 9 :

175 + 723 + 1 648 = ...

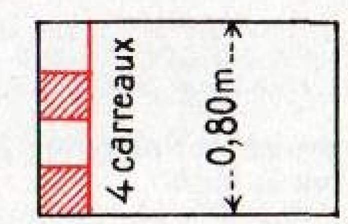
1303 • Calculer les soustractions et faire la preuve par 9 :

58 385 — 31 617 = ... 3 528 — 2 624 = ...

CARRELAGES ET DÉCOUPAGES

CARRELAGE — Problème — Un dessus d'évier représenté par la figure ci-dessous est un rectangle de **1,20 m** sur **0,80 m.** On veut le carreler avec des carreaux de **20 cm** de côté (joints compris). Peut-on le faire avec des carreaux entiers et comment ?







On peut calculer en décimètres ; la longueur de 12 dm contient un nombre exact de carreaux de 2 dm (12 est divisible par 2). Le nombre de carreaux est :

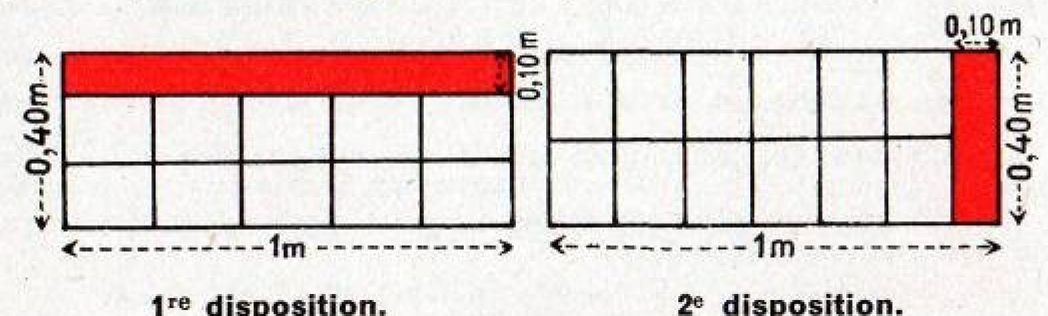
12 dm : 2 dm = 6 carreaux.

La largeur de 8 dm contient aussi un nombre exact de carreaux (8 est divisible par 2). Le nombre est : 8 dm : 2 dm = 4 carreaux.

Il y aura en tout :

4 rangées de 6 carreaux, ou : 6 × 4 = 24 carreaux.

DÉCOUPAGE — Problème — Dans une tôle rectangulaire de **1 m** sur **0,40 m,** on veut découper des plaques de **15 cm** sur **20 cm.** Comment faut-il s'y prendre pour avoir le moins de déchet possible ?



1re disposition.

1 : 0,2 = 5 plaques.
0,40 : 0,15 = 2 plaques ;
reste 0,10 m.
On a : 5 pl. × 2 = **10 plaques.**
Déchet : **10 dm².**

2e disposition.

1 : 0,15 = 6 plaques ;
Reste 0,10 m.
0,40 : 0,20 = 2 plaques.
On a : 6 pl. × 2 = **12 plaques.**
Déchet : **4 dm².**

Vérification : La surface à découper est : 1 m × 0,40 m = 0,40 m² ;
La surface d'une plaque est : 0,15 m × 0,20 m = 0,03 m² ;
0,40 m² = 0,03 m² × 10 + 0,10 m² ; 0,40 m² = 0,03 m² × 12 + 0,04 m².

1304 • On veut carreler un dessus de fourneau de **1,50 m** sur **0,75 m** avec des carreaux de **15 cm** de largeur. Combien y aura-t-il de carreaux ?

1305 • Dans une feuille de verre à vitre de **100 cm** sur **90 cm** un vitrier découpe des carreaux de **30 cm** sur **30 cm.** Combien y aura-t-il de carreaux et quel sera le déchet ?

1306 • Dans une feuille de carton rectangulaire de **30 cm** sur **48 cm,** on veut découper des fiches de **10 cm** sur **14 cm.** Quel est le nombre de fiches qu'on peut obtenir et quel est le déchet ?

1307 • Un tapis a **3,40 m** sur **1,20 m.** On le double avec de l'étoffe en **60 cm** de largeur. Comment faut-il mettre la doublure ? Quelle longueur de doublure faut-il acheter ?

PROBLÈMES

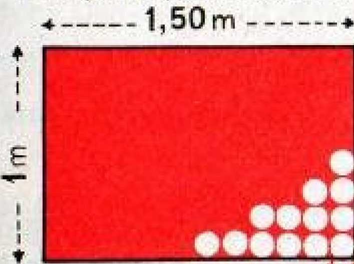
1308 • Un dessus d'évier est un rectangle de **42 cm** de hauteur sur **70 cm** de largeur. On veut le carreler avec des carreaux de **14 cm** de côté. Combien peut-on mettre de carreaux sur la largeur ? Combien sur la hauteur ? Combien en tout ?

1309 • Un édredon plat a **1,40 m** de longueur sur **1,20 m** de largeur. On veut le doubler des **2** côtés avec de l'étoffe en **60 cm** de large (couture déduite). Quelle longueur d'étoffe faut-il acheter ?

1310 • Au-dessus d'un évier de cuisine on veut garnir le mur sur une longueur de **1,40 m** et une hauteur de **0,70 m** avec des carreaux de faïence de **14 cm** de côté. Les carreaux du pourtour formant bordure valent **5 000 F le cent,** les autres **4 000 F le cent.** Quelle sera la dépense ?

1311 • Un dessus de lavabo a **1 m** de longueur sur **0,65 m** de largeur. On veut le carreler avec des carreaux de **0,20 m** de côté. Quelle surface, en décimètres carrés, pourra-t-on carreler avec des carreaux entiers ? Quelle surface en centimètres carrés, restera-t-il à carreler avec des morceaux ? (Faire une figure.)

Problème* — Pour fabriquer des boîtes de conserve, une usine découpe, à l'emporte-pièce, des cercles de **12 cm de diamètre** dans des feuilles de tôle rectangulaires de **1 m** sur **1,50 m.** Combien de rondelles peut-on découper par feuille ? Quel est environ le déchet par feuille ?



Dans la largeur, on peut découper :
100 cm : 12 cm = 8 rondelles ; reste 4 cm ;
ce reste, réparti entre les rondelles et aux bords, donne des intervalles d'environ :
4 cm : 9 = 0,44 cm.

Dans la longueur, on peut découper :
150 cm : 12 cm = 12 rondelles ; reste 6 cm.
soit environ des intervalles de : 6 cm : 13 = 0,46 cm.

Le nombre de rondelles découpées est : 12 × 8 = 96 rondelles.
Leur surface calculée par défaut est :
3,14 × (0,06 m × 0,06 m) × 96 = 1,13 m² ;
la surface d'une feuille est : 1 m × 1,50 m = 1,50 m²
et le déchet calculé par excès est : 1,50 — 1,13 = 0,37 m².

RÉCAPITULATION

1312 • Un menuisier veut faire un dessus de table de **1,20 m** de longueur sur **0,75 m** de largeur avec des planches de **0,15 m** de large, disposées dans le sens de la longueur. Quelle longueur de planches emploiera-t-il ? Vérifier avec les surfaces.

1313 • Un fond de cheminée de **0,96 m** de largeur sur **1,20 m** de hauteur doit être recouvert de carreaux de céramique de **0,12 m** de côté. Vérifier sans calcul que **96** et **120** sont divisibles par **12.** Calculer les quotients et le nombre total de carreaux. Vérifier avec les surfaces.

1314 • Une cuisine a **3,25 m** de longueur sur **2,80 m** de largeur. On veut la paver avec des carreaux de **0,15 m** de côté. Combien pourra-t-on mettre de carreaux sur la longueur ? Sur la largeur ? Combien utilisera-t-on de carreaux entiers ? Quelle sera la surface à carreler avec des morceaux ?

1315 • Une salle à manger mesure **5 m** sur **3 m.** On refait le parquet de cette salle et on dispose pour cela de lames de parquet de **15 cm** de largeur sur **2,50 m** de longueur. 1° Pourra-t-on refaire ce parquet en utilisant uniquement des lames entières ? Montrer par un croquis comment on les disposera. 2° Combien faudra-t-il commander de lames ? On peut constater d'abord sans calcul que **50** est divisible par **25** et **300** par **15.**

★**1316** • Pour faire un mouchoir, il faut un carré d'étoffe de **25 cm** de côté. L'étoffe se vend en **80 cm** de largeur. 1° Quelle longueur d'étoffe faut-il acheter pour faire **2 douzaines** de mouchoirs ? 2° L'étoffe a été payée **900 F** le mètre courant. Quel est le prix de revient d'un mouchoir, façon non comprise ?

★**1317** • Une maison en construction aura **10** fenêtres de chacune **24** petits carreaux de **30 cm** de côté. 1° Combien faut-il prévoir de carreaux ? 2° Ces carreaux sont découpés par le vitrier dans des feuilles de verre de **90 cm** sur **1,40 m.** Combien le vitrier utilisera-t-il de feuilles de verre ? 3° Chaque feuille coûte **360 F.** Quelle est la valeur des carreaux pour toute la maison ?

★**1318** • On veut couvrir avec des tuiles, un toit dont chaque pan a **8,50 m** de long et **4,60 m** de large. On emploie des tuiles de **0,17 m** de largeur dont la longueur non recouverte est **0,20 m.** Quelle sera la dépense, les tuiles valant **1 600 F le cent** ? (Faire une figure.)

★**1319** • Dans une poutre de **41,5 cm** de largeur et **12,5 cm** d'épaisseur, on scie des lames de parquet de **12,5 cm** de largeur et de **25 mm** d'épaisseur. 1° Montrer sur un croquis dans quel sens il faudra faire le sciage. 2° Chaque trait de scie à **1 mm** de largeur. Combien obtiendra-t-on de lames de parquet ?

★**1320** • Un lavabo de **2,50 m** sur **1,50 m** est carrelé avec des carreaux de **10 cm** de côté au prix de **2 850 F le mètre carré.** On paie en supplément **24 F** pour chacun des carreaux du pourtour qui forment la bordure. Quel est le prix des travaux ?

★**1321** • Un jardin de **64,50 m** de longueur et **16,80 m** de largeur est partagé en **3** parcelles égales par **2** allées de **2,25 m** de large parallèles à la largeur. Quelles sont, en ares, les dimensions et les surfaces de chacune des parcelles ? (Faire une figure.)

★**1322** • Un jardin est représenté sur un plan à l'échelle de **1 cm** pour **5 m,** par un rectangle de **85 mm** de longueur et **54 mm** de largeur. On aménage le long de chaque largeur une plate-bande, bordée d'une allée de **1,20 m** de large. Quelle sera la surface cultivable du jardin ?

★**1323** • Une étable doit abriter **20** vaches qui seront placées sur **2** rangs, tête au mur et tournant le dos à l'allée centrale. On compte pour la largeur de la crèche **0,60 m** ; pour l'espace réservé à chaque vache **2,40 m** en longueur et **1,60 m** en largeur. L'allée du milieu aura **1,20 m** de large. Quelles seront les dimensions intérieures et la surface de l'étable ? (Faire une figure.)

★**1324** • Un tapis rectangulaire a **2,70 m** de long sur **1,60 m** de large. On enlève tout autour du tapis une bande de **0,10 m** de large, puis on double ce qui reste avec une étoffe de **0,70 m** de large, coûtant **376 F le mètre** et on le borde avec un galon coûtant **35 F le mètre.** Quel est le prix de cette transformation ? (Faire une figure.)

★**1325** • Une maison mesurant extérieurement **10 m** sur **7,50 m** est construite dans un jardin rectangulaire de **28 m** sur **64 m.** On ménage tout autour de la maison une allée sablée de **2 m** de large et on relie cet espace à la grille d'entrée du jardin par une allée de **6,50 m** de long sur **2,50 m** de large. Quelle est, en ares, la surface cultivable du jardin ?

CALCUL MENTAL — Diviser par 0,25 — (0,25 × 4 = 1) — On multiplie par 4.

1326 • **250 g** de beurre coûtent **148 F.** Quel est le prix du **kg** ?

1327 • **25 cm** de dentelle ont coûté **124 F.** Quel est le prix du **mètre** ?

1328 • **25 cl** d'eau de Cologne ont coûté **120 F.** Quel est le prix du **litre** ?

Diviser par 2,5 — (2,5 × 4 = 10) — On multiplie par 4 et on divise le résultat par 10.

1329 • Une coupe de **2,50 m** de tissu a coûté **1 260 F.** Quel est le prix du **mètre** ?

1330 • Combien pourra-t-on avoir de vignettes à **2,50 F** avec **85 F** ?

1331 • Un seau de miel de **2,5 kg** a coûté **800 F.** Quel est le prix du **kg** ?

Diviser par 25 — (25 × 4 = 100) — On multiplie par 4 et on divise le résultat par 100.

1332 • **25 kg** de pommes de terre ont coûté **350 F.** Quel est le prix du **kg** ?

1333 • Un cageot de **25 kg** de cerises a coûté **1 200 F.** Quel est le prix du **kg** ?

1334 • Pour **25 m** de canalisation, on a payé **40 000 F.** Quel est le prix du **mètre** ?

RENSEIGNEZ-VOUS — Quels sont les achats ou les travaux qui se paient à la surface ? Pensez aux terrains, aux planches, à la peinture, aux toitures, etc. Quel est, dans chaque cas, le prix moyen à l'unité ?

PROBLÈMES DE SURFACES

CALCUL D'UN COTÉ D'UN RECTANGLE — Problème — Pour bâtir une maison, on veut acheter **4 ares** de terrain, à prendre dans une bande de **12 m** de large. Quelle sera la longueur ?



On calcule en mètres et mètres carrés :

4 a = 400 m² ; **longueur** × 12 m = 400 m².

On divise 400 m² par 12 m, on obtient la longueur en mètres :

400 m² : 12 m = **33,3 m** (au dm près).

Longueur en m = surface en m² : largeur en m.
Largeur en m = surface en m² : longueur en m.

1335 • On veut construire un préau en l'adossant sur toute sa longueur à un mur de 22,50 m de longueur. Quelle largeur faudra-t-il lui donner pour que sa surface soit de 162 m² ?

1336 • Une étoffe a 80 cm de largeur. Quelle longueur faut-il en acheter pour avoir 4 m² ? 1,60 m² ?

1337 • Quelle est la largeur d'une étoffe qui a une surface de 1 m² et une largeur de 40 cm ? 2,5 dm ? 0,80 m ?

1338 • Dans une bande de terrain de 25 m de largeur, on prend une parcelle ayant 12 m de longueur. Quelle longueur faudra-t-il en prendre pour avoir une surface triple ?

PARTAGES INÉGAUX — Problème — Un terrain rectangulaire de **108 m** sur **48 m** doit être partagé entre 2 héritiers de façon que l'un ait **8,64 a** de plus que l'autre. On veut tracer la limite des deux parts parallèlement à la largeur (plus petit côté). Où faut-il la mettre ?

108 m
48 m 864 a
1ère part 2ème part

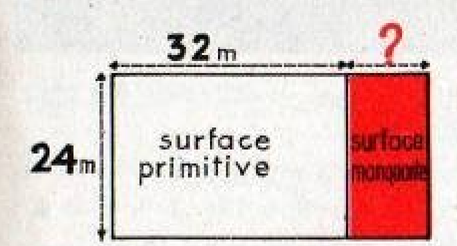
On calcule en mètres carrés et en mètres.
La surface du terrain à partager est :
108 m × 48 m = 5 184 m².
On en déduit le prélèvement :
5 184 — 864 = 4 320 m².
La 2e part est égale à la moitié :
4 320 m² : 2 = 2 160 m².
La 1re part est la différence :
5 184 — 2 160 = 3 024 m².

Ces parts sont des rectangles dont un côté a 48 m, on obtient les autres côtés par division :

2 160 m² : 48 m = **45 m** ; 3 024 m² : 48 m = **63 m.**

La ligne de démarcation est à **45 m** d'un côté et à **63 m** de l'autre.

PROBLÈMES



1339 • On construit une étable de **6 m** de largeur. Chaque vache doit disposer de **8 m²**. Quelle longueur faudra-t-il donner à l'étable pour qu'elle puisse contenir **12** vaches rangées sur une seule rangée ?

1340 • Une cour d'école rectangulaire a **24 m** sur **32 m.** De combien faudra-t-il augmenter sa longueur pour que les **180** élèves, qui y jouent, aient chacun **5 m²** ? Vérifier.

1341 • On veut construire un préau, adossé sur toute sa longueur à un mur de **22,50 m** de long. Quelle largeur faut-il donner au préau pour que les **114** élèves de l'école y disposent chacun d'une surface de **1,50 m²** ?

1342 • J'échange un terrain carré de **25,60 m** de côté contre un terrain rectangulaire de même qualité. Ce terrain est pris dans une bande de **6,40 m** de largeur. Quelle longueur dois-je recevoir ?

1343 • Un architecte prévoit sur un plan la construction d'une salle de classe de **7,50 m** de largeur sur **7,75 m** de longueur. Chaque élève et le maître doivent disposer d'une surface de **1,25 m²**. 1° Combien cette salle de classe pourra-t-elle recevoir d'élèves ? 2° De combien faudra-t-il augmenter sa longueur pour qu'elle puisse recevoir **47** élèves ?

★1344 • Pour doubler des **2** côtés un édredon plat, une ménagère a acheté **7,20 m** d'étoffe en **50 cm** de large, à **333 F le mètre.** On lui offre de l'étoffe de même qualité en **60 cm** de large à **360 F le mètre.** A-t-elle intérêt à prendre cette dernière étoffe ? Combien gagnera-t-elle ou perdra-t-elle en la préférant à l'autre ?

★1345 • Deux frères ont à se partager un héritage de deux pièces de terre de même qualité : un champ de **15,4 a** et un pré ayant la forme d'un rectangle de **80 m** de longueur sur **35 m** de largeur. L'aîné prend le pré et le cadet le champ. 1° Quelle surface du pré l'aîné doit-il donner à son cadet pour que les parts soient d'égales surfaces ? 2° La limite étant fixée parallèlement à la largeur du pré, où doit-elle être placée sur la longueur du pré ?

★1346 • J'achète un champ qui, sur le plan cadastral, au **1 : 2 500,** est représenté par un rectangle de **240 mm** de longueur sur **75 mm** de largeur. Je revends à un voisin **4,2 ha** de ce terrain. La partie vendue est délimitée par une parallèle à la largeur du champ. Où faut-il placer les bornes sur la longueur du champ ?

★1347 • Pour remembrer leurs propriétés, deux cultivateurs font échange d'un champ rectangulaire de **45 m** de longueur et de **31 m** de largeur et d'une parcelle à prendre dans un pré de **30 m** de largeur. Le champ vaut **30 000 F l'hectare** et le pré **45 000 F l'hectare.** Les lots échangés doivent être de même valeur. 1° Quelle doit être la surface de la parcelle du pré échangée ? 2° Quelle devra être sa longueur ?

PREUVE PAR 9

MULTIPLICATION — Pour vérifier une multiplication :

646 × 328 = 211 888,

on cherche les restes de la division par 9 des nombres à multiplier :

6 + 4 = 10; 1 + 0 = 1; 1 + 6 = **7**; 3 + 2 = 5; 5 + 8 = 13; 1 + 3 = **4.**

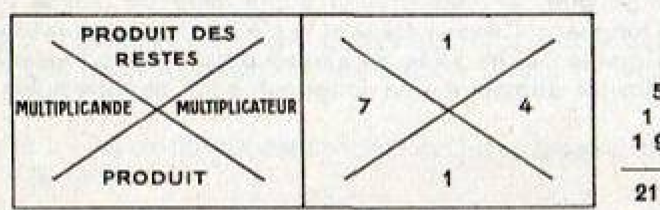
On multiplie ces restes et on cherche le reste de la division par 9 du produit obtenu :

7 × 4 = 28; 2 + 8 = 10; 1 + 0 = **1.**

On doit obtenir le même résultat en cherchant le reste de la division par 9 du produit de la multiplication :

2 + 1 = 3; 3 + 1 = 4; 4 + 8 = 12; 1 + 2 = 3; 3 + 8 = 11;
1 + 1 = 2; 2 + 8 = 10; 1 + 0 = **1.**

On dispose ces opérations dans une croix comme l'indique la figure. On ne tient pas compte des virgules.



646	reste par 9 7
328	reste par 9 4
5 168	produit des restes :
1 292	7 × 4 = 28
1 938	reste 1
211 888	reste de 211 888 1

Effectuer les multiplications suivantes et faire la preuve par 9 :

1348 • 85,75 × 3,5 = 1,03 × 3,25 =
1349 • 2 250 × 2,28 = 1,85 × 375 =
1350 • 27,5 × 3,75 = 16,50 × 4,85 =

DIVISION — Pour vérifier une division :

13 426 : 23 = 583, reste 17;

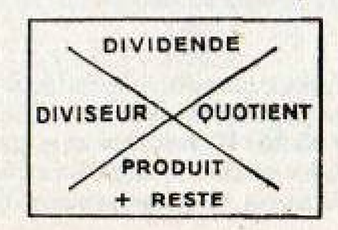
on vérifie la multiplication et l'addition :

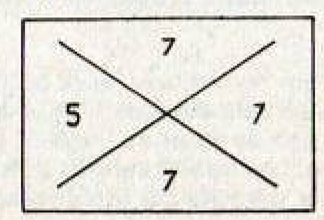
diviseur × quotient = produit ; produit + reste = dividende ;

23 × 583 = produit; produit + 17 = 13 426.

On calcule les restes de la division par 9 du diviseur et du quotient ; on les multiplie ; on additionne le reste par 9 de ce produit avec le reste par 9 du reste, on doit obtenir le reste par 9 du dividende :

5 × 7 = 35 ou 8 ; 8 + 8 = 16 ou 7 ; dividende : 7.





Effectuer les opérations suivantes et faire la preuve par 9 :

1351 • **58 340 : 27 =** **73 850 : 365 =**

1352 • **53 850 : 228 =** **5 345 : 0,75 =**

1353 • **16 425 : 17 =** **3,455 : 0,85 =**

PROBLÈMES

1354 • On achète un jardin de **75 m** sur **52,50 m** à **120 000 F l'hectare.** Quel est le prix du jardin ?

1355 • On encaustique un salon carré de **8,50 m** de côté. On utilise **3,250 kg** de cire, à **360 F le kg.** Quel est, à **1 F près,** le prix de revient au mètre carré ?

1356 • On fait refaire un plafond de **5,10 m** sur **4,25 m.** Le travail revient à **1 700 F le mètre carré.** Quelle est la dépense ?

1357 • Un toit a la forme d'un rectangle de **7,50 m** de longueur sur **8,80 m** de largeur. Il faut **22** tuiles au mètre carré, payées **51 F** pièce. Quel est le prix des tuiles nécessaires pour le couvrir ?

1358 • Dans une salle de classe mesurant **8 m** sur **7,50 m,** on refait le parquet et le plafond. Le parquet coûte **1 520 F** le mètre carré et le plafond **870 F** le mètre carré. Quel est le prix des travaux ?

1359 • Un propriétaire achète un terrain rectangulaire de **148,50 m** de long sur **86 m** de large. Il construit au milieu, dans le sens de la longueur, une route de **18 m** de largeur. Quelle est, en ares, la surface restante du terrain ?

1360 • Une cour rectangulaire mesure **38 m** sur **24,50 m.** On fait établir sur le pourtour, à l'intérieur, un trottoir cimenté ayant **2 m** de large. Quelle est la surface de ce trottoir ?

1361 • Une cour d'école a la forme d'un rectangle de **32 m** sur **20 m.** Sur 2 côtés, un grand et un petit, on établit, à l'intérieur, une galerie couverte de **3 m** de largeur. L'aire cimentée de cette galerie coûte **660 F le mètre carré.** Quelle est la dépense ?

1362 • Une chambre à coucher mesure **5 m** sur **4,50 m.** Dans cette pièce, on refait le parquet à raison de **1 050 F le mètre carré.** Le parquet enlevé est vendu **500 F.** Quel est le prix de revient des travaux ?

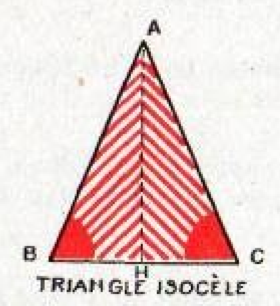
1363 • On refait à neuf en sapin, toutes les menuiseries d'une salle de classe aux prix fixés de **1 500 F le mètre carré** pour les portes et fenêtres et **600 F le mètre carré** pour le parquet. La salle mesure **8 m** sur **6,5 m ;** elle est éclairée par **3** fenêtres de **2 m** sur **1,20 m** et on y entre par une porte de **1,90 m** sur **1,10 m.** Quel est le prix des travaux ? (Faire une figure.)

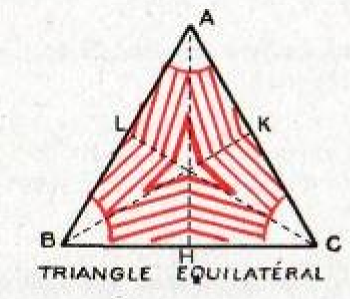
LES TRIANGLES

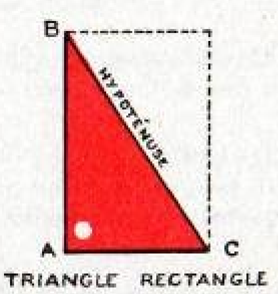
TRIANGLES REMARQUABLES — Un triangle est **isocèle** lorsqu'il a ***deux côtés égaux*** (AB = AC).

Le 3e côté BC est plus spécialement appelé la **base** du triangle. Les deux angles formés avec la base, en B et C, sont égaux.

La **hauteur** AH correspondante à la base, partage le triangle isocèle en deux triangles rectangles égaux. Elle est **bissectrice** de l'angle en A opposé à la base. Le point H est le milieu de la base.







Un triangle est **équilatéral,** ou régulier, lorsque ses **trois côtés sont égaux** (AB = BC = CA). Il est isocèle de trois façons différentes ; chaque côté est une base.

Ses 3 angles sont égaux et ont pour mesure **60°** (deux tiers d'un angle droit). Ses 3 hauteurs passent par un même point qui est le **centre du triangle.**

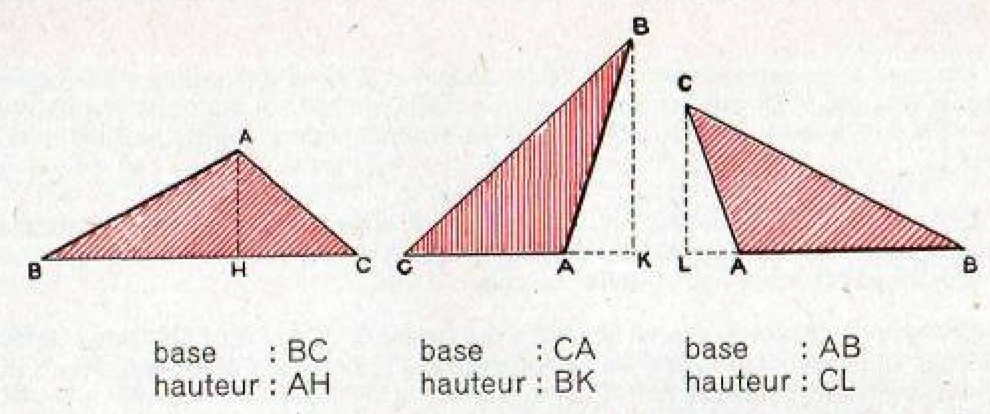
Dans un **triangle rectangle,** la somme des mesures des angles aigus est égale à **90°.** Si un triangle rectangle est isocèle, ses angles aigus ont pour mesure **45°.**

1364 • Tracer un triangle isocèle dont les côtés égaux ont **4 cm** et font entre eux un angle de **40°.** Mener la hauteur et vérifier que les 2 triangles rectangles formés ont des angles aigus de **20°** et **70°.**

1365 • Tracer un segment BC de **6 cm** et en son milieu H élever une perpendiculaire HA de **6 cm.** Vérifier que le triangle ABC est isocèle et mesurer ses angles.

1366 • Tracer un angle de **60°**, porter sur ses côtés des longueurs de **5 cm** et joindre les extrémités. Vérifier qu'on obtient un triangle équilatéral.

ANGLES D'UN TRIANGLE — Un triangle peut avoir trois côtés inégaux. Chaque côté peut être pris comme base.



La somme des mesures des angles d'un triangle est égale à 180° (deux fois un angle droit).

1367 • Dans un triangle isocèle l'angle au sommet mesure **100°**. Quelle est la mesure commune des angles à la base ?

1368 • Dans un triangle équilatéral les 3 angles sont égaux. Pourquoi leur mesure est-elle **60°** ?

1369 • Dans un triangle rectangle l'un des angles aigus a pour mesure **30°**. Quelle est la mesure de l'autre ?

1370 • Aux deux extrémités d'un segment AB de longueur **3 cm** et du même côté, tracer au rapporteur un angle de **60°**. Vérifier qu'on obtient ainsi un triangle équilatéral.

1371 • Tracer au rapporteur et à la règle un triangle ABC dans lequel : A = **80°** ; AB = **3 cm** ; AC = **2 cm.** Mesurer les autres angles.

1372 • Tracer un triangle rectangle dans lequel les côtés de l'angle droit mesurent **3 cm** et **5 cm.** Mesurer les angles aigus.

1373 • Tracer un triangle isocèle ABC dans lequel : A = **45°** ; AB = AC = **3 cm.** Quelles sont les mesures des angles à la base ?

1374 • Tracer un triangle rectangle isocèle ABC dans lequel : A = **90°** ; AB = AC = **3 cm.** Vérifier que les angles aigus mesurent **45°**.

1375 • Découper un rectangle de **3 cm** sur **4 cm** suivant la diagonale, assembler les 2 triangles rectangles obtenus pour en faire un triangle isocèle.

1376 • Tracer et découper un carré de **4 cm** de côté, suivant une de ses diagonales. Vérifier que les 2 triangles obtenus sont des triangles rectangles et isocèles.

1377 • Découper un rectangle de **3 cm** sur **4 cm** suivant une de ses diagonales ; assembler les triangles obtenus pour en faire un parallélogramme.

RÉCAPITULATION

1378 • Je veux recouvrir une pièce de **5 m** sur **6 m** avec du linoléum qui se vend en **60 cm** de largeur. 1° Quelle longeuur de linoléum dois-je acheter ? 2° Pour quelle somme, à **850 F le mètre ?**

1379 • On veut tapisser un mur de **5 m** de base sur **3,50 m** de hauteur. Le papier a **50 cm** de largeur. 1° Quelle longueur faut-il en acheter ? 2° Le papier se vend en rouleaux de **8 m** de longueur. Combien faudra-t-il acheter de rouleaux et quel sera le déchet ?

1380 • Une route a **18 m** de largeur. Pour la goudronner, on étend **15 l** de goudron **au mètre carré** et on dispose de **1 800 l** de goudron. 1° Quelle surface de route pourra-t-on goudronner ? 2° Quelle longueur ?

1381 • On refait le plafond d'une chambre mesurant **5 m** sur **3,50 m.** Pour démolir l'ancien plafond on a payé **700 F,** le plafonnage neuf revient à **1 250 F le mètre carré.** Quel est le prix des travaux ?

1382 • Une société achète une pièce de terre de **3,82 ha** pour en faire un lotissement. La construction des rues diminue la superficie de **64 a.** Le reste est divisé en **120** lots égaux. 1° Quelle est, en **mètres carrés,** la superficie de chaque lot ? 2° Chaque lot est vendu **85 F le mètre carré.** Quelle somme la société retirera-t-elle de la vente ? Chaque acheteur doit payer comme frais **un cinquième** du prix d'achat, quel est le prix de revient d'un lot ?

1383 • On calcule d'après les plans, que le toit d'une maison mesure **56 m²**. On veut le recouvrir d'ardoises ayant une surface de **6 dm²** et qui se recouvrent de telle manière qu'on perd **le tiers** de leur surface réelle. 1° Combien faudra-t-il d'ardoises ? 2° Quel sera leur prix à **18 500 F le mille ?**

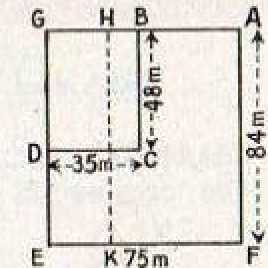
★1384 • J'achète un tapis de **3 m** sur **2,50 m,** à raison de **1 750 F le mètre carré.** Je le fais doubler avec une étoffe valant **370 F le mètre** en **60 cm** de large. 1° Comment faut-il placer la doublure pour n'avoir pas de déchet ? 2° Quelle longueur faut-il en acheter ? 3° Quelle sera la dépense totale ?

★1385 • Une chambre a **5 m** de longueur, **4,50 m** de largeur et **3,60 m** de hauteur 1° Quelle est la surface des murs ? 2° Pour tapisser cette chambre, il faut déduire une porte de **2,10 m²** et une fenêtre de **1,50 m².** Quelle est la surface à tapisser ? 3° On emploie du papier de **48 cm** de largeur utile. Quelle longueur en faudra-t-il ? Combien faudra-t-il en acheter de rouleaux de **8 m** de longueur ?

★1386 • Une salle a la forme d'un rectangle de **5 m** sur **4,60 m.** On veut confectionner, pour cette salle, un tapis couvrant le plancher jusqu'à **50 cm** des murs dans tous les sens. 1° Quelles seront les dimensions du tapis ? 2° On confectionne ce tapis en assemblant des bandes qu'on peut acheter, soit en **60 cm** de largeur à **1 390 F le mètre** soit en **1 m** de largeur à **1 845 F le mètre.** Quelle longueur de bande faut-il acheter dans chaque cas ? 3° Quel est le procédé le plus avantageux et de combien ?

★1387 • J'achète un jardin rectangulaire de **65 m** de long sur **38 m** de large à **48 F le mètre carré.** Je paie **un quart** en plus pour les frais. 1° Quel est le prix de revient du jardin ? 2° Je le fais clôturer de tous côtés d'un grillage, en réservant **3,50 m** pour placer une barrière. Le grillage coûte **171 F le mètre** et la barrière revient à **2 500 F.** Quel est le prix de revient du jardin clôturé ?

★1388 • Une salle à manger rectangulaire a **18,50 m** de périmètre. Sa largeur est de **4 m.** Quelle est sa longueur ? On y place un linoléum qui vaut **715 F le mètre carré** et dont les bords se trouvent à **30 cm** des murs de tous les côtés. Quelle est la dépense ?



★1389 • Votre père possède un terrain ABCDEF dont les dimensions sont : **AF = 84 m ; EF = 75 m ; BC = 48 m ; CD = 35 m.** 1° Trouver la surface de ce terrain. 2° Il échange une partie de ce terrain contre une partie de la parcelle voisine BCDG, de telle façon que les 2 propriétés aient toutes deux la forme de rectangles séparés par la ligne HK. Calculez AH pour que les 2 propriétés aient les mêmes surfaces qu'auparavant.

★1390 • Pour regrouper ses terres, un cultivateur échange un champ rectangulaire de **108 m** de long sur **82 m** de large contre une portion de champ ayant même surface, à prendre dans une parcelle rectangulaire de **180 m** de long sur **60 m** de large. On peut délimiter la portion du champ échangé soit par une parallèle à la largeur, soit par une parallèle à la longueur du rectangle dans lequel elle est prise. Calculez la place des bornes dans les deux cas.

CALCUL MENTAL — Diviser par 0,125 — (0,125 × 8 = 1). On multiplie par 8.

1391 • **125 g** de beurre coûtent **70 F.** Combien coûte **1 kg** ?

1392 • Un verre de vin de **12,5 cl** est vendu **25 F.** Quel est le prix de vente du **litre** ?

1393 • On a payé **2 040 F** pour **125 kg** de pommes de terre. Quel est le prix de la **tonne** ?

1394 • Un quart de pâté **(125 g)** coûte **52 F.** Combien coûte le **kg** ?

Diviser par 1,25 — (1,25 × 8 = 10). On multiplie par 8 et on divise le produit par 10.

1395 • Combien peut-on faire de coupons de **1,25 m** dans **30 m** de dentelle ?

1396 • **125 l** de vin ont coûté **6 000 F.** Quel est le prix de l'**hectolitre** ?

1397 • Un rôti de **1 250 g** a coûté **650 F.** Quel est le prix du **kg** ?

Diviser par 12,5 — (12,5 × 8 = 100). On multiplie par 8 et on divise le produit par 100.

1398 • Une bonbonne de **12,5 l** d'huile a été payée **3 000 F.** Quel est le prix du **litre** ?

1399 • On a payé **80 F** pour l'expédition d'un colis de **12,5 kg.** Quel est le prix de transport du **kg** ?

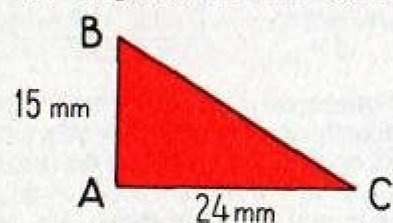
1400 • Combien pourra-t-on acheter de gâteaux secs à **12,50 F pièce** avec **150 F** ?

POUR VOS LOISIRS — Prenez sur le plan cadastral le calque de votre jardin. Vérifiez ses dimensions sur le terrain.

SURFACE

TRIANGLE RECTANGLE ET TRAPÈZE RECTANGLE

TRIANGLE RECTANGLE — Problème — Un triangle rectangle a des côtés de longueur **15 mm** et **24 mm.** Quelle est sa surface ?



En superposant sur l'hypoténuse, un triangle rectangle égal, on forme un rectangle dont les côtés ont même longueur que ceux du triangle.

La surface du triangle est la moitié de celle du rectangle.

On peut multiplier les côtés et diviser le produit par 2, ou diviser par 2 l'un de côtés, puis le multiplier par l'autre :

$15 \times 24 = 360$; $360 : 2 =$ **180 mm²** ; $24 : 2 = 12$; $15 \times 12 =$ **180 mm²**.

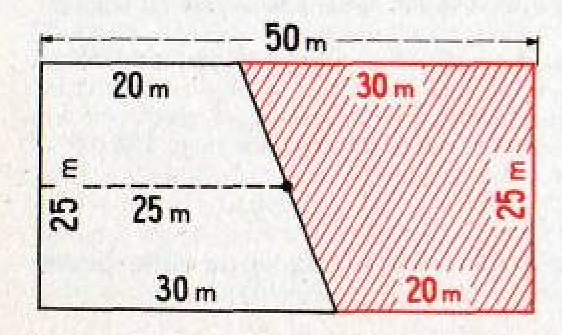
Surface d'un triangle rectangle $= \frac{1}{2}$ *(côté × côté).*

1401 • Quelle est la surface d'une équerre dont les côtés de l'angle droit ont pour mesures : **12,5 cm** et **6 cm** ?

1402 • Calculer les surfaces des triangles rectangles dont les côtés ont pour longueurs : **65 m** et **48 m** ; **67,50 m** et **23,60 m** ; **38,50 m** et **42 m.**

1403 • Une parcelle d'un champ est un triangle rectangle dont les côtés mesurent **185 m** et **46 m.** La valeur est **1 200 F l'are.** Quelle est la valeur totale ?

TRAPÈZE RECTANGLE — Problème — Un champ a la forme d'un trapèze rectangle dont les bases ont pour longueurs **20 m** et **30 m** et dont la hauteur est **25 m.** Quelle est sa surface ?



En superposant sur le côté oblique un trapèze égal, on forme un rectangle, dont un des côtés est la hauteur et dont l'autre côté est la somme des bases.

La surface du trapèze est la moitié de celle de ce rectangle :

25 m ; 20 m + 30 m = 50 m.
25 m × 50 m = 1 250 m² ;
1 250 m² : 2 = **625 m²** ou **6,25 a.**

On peut diviser la somme des bases par 2, ce qui donne la base moyenne et multiplier par la hauteur :

20 m + 30 m = 50 m ; 50 m : 2 = 25 m ; 25 m × 25 m = 625 m².

On peut multiplier la somme des bases par la moitié de la hauteur :

20 m + 30 m = 50 m ; 25 m : 2 = 12,50 m ; 50 m × 12,50 m = 625 m².

Surface d'un trapèze $= (\frac{1}{2}$ *somme des bases*$) \times$ *hauteur.*

ou $= \frac{1}{2}$ *(somme des bases* $\times$ *hauteur).*

ou = somme des bases $\times \frac{1}{2}$ *hauteur.*

1404 • Calculer la surface des trapèzes rectangles de dimensions :

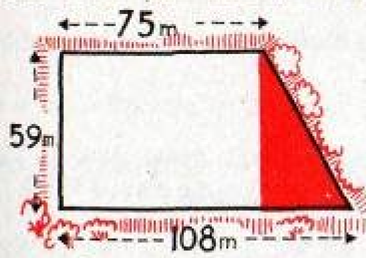
grande base :	**88 m ;**	**107,50 m ;**	**28 cm ;**
petite base :	**56 m ;**	**24,50 m ;**	**16 cm ;**
hauteur :	**25 m ;**	**37,50 m ;**	**7 cm.**

1405 • Une cour de récréation a la forme d'un trapèze rectangle dont les bases ont pour longueurs **42,5 m** et **13,5 m** et dont la hauteur est de **25,50 m.** Quelle est sa surface ?

PROBLÈMES

1406 • Pour construire une maison, on achète un terrain en forme de trapèze rectangle. Grande base : **59,50 m ;** petite base : **32,50 m ;** hauteur : **12 m.** On le paie **125 F le mètre carré.** Combien a coûté ce terrain ?

1407 • Sur un plan à **1 cm par mètre,** un terrain a la forme d'un trapèze rectangle dont les bases ont pour mesures **332 mm** et **187 mm** et dont la hauteur est de **24 cm.** Quel est le prix du terrain à **625 F l'are ?**



1408 • Un terrain est un trapèze rectangle : les bases ont **108 m** et **75 m** et la hauteur **59 m.** On vend la pointe de ce terrain de manière que ce qu'il en reste soit un rectangle. A **75 000 F l'hectare,** quel sera le produit de la vente et la valeur du terrain restant ?

★**1409** • Sur un plan cadastral à l'échelle de **1 : 2 500,** une parcelle de terrain est représentée par un trapèze rectangle dont les bases ont **4,5 cm** et **3 cm** et la hauteur **2,5 cm.** Quelle est la surface du terrain ?

★**1410** • Un champ a la forme d'un trapèze rectangle dont les bases mesurent **224 m** et **230 m** et la hauteur **52 m.** On l'achète, tous frais compris, **259 688 F.** A combien revient l'are ?

★**1411** • Une prairie a la forme d'un trapèze rectangle dont la grande base mesure **165 m,** la petite base **75 m** et la hauteur **110 m.** 1° Calculer la surface de la prairie. 2° On veut chauler cette prairie à la dose de **4 000 kg** de chaux à l'hectare. Quel poids de chaux faut-il acheter ?

QUOTIENT EXACT

ÉCRITURE ET SIMPLIFICATION

ÉCRITURE D'UN QUOTIENT — Pour représenter une division qui doit se faire **exactement** (en mettant au besoin des chiffres décimaux au quotient), on emploie souvent une barre de séparation (au lieu du signe :).

La barre est sur la ligne d'écriture. **Le dividende est au-dessus** et le **diviseur en dessous.**

$$\frac{\textbf{Dividende}}{\textbf{diviseur}} \quad \text{au lieu de} \quad \textbf{dividende : diviseur.}$$

$$\frac{\textbf{84,6 q}}{\textbf{3,6 ha}} = 23{,}5 \text{ q par ha,} \quad \text{au lieu de} \quad \textbf{84,6 q : 3,6 ha} = 23{,}5 \text{ q par ha;}$$

on lit : **dividende sur diviseur ;** **84,6 quintaux sur 3,6 hectares.**

Le dividende et le diviseur peuvent être des mesures de grandeurs de même espèce, ou d'espèces différentes :

$$\frac{\text{prix total}}{\text{volume}}; \quad \frac{\text{salaire}}{\text{temps}}; \quad \frac{\text{prix total}}{\text{longueur}}; \quad \frac{\text{poids}}{\text{superficie}};$$

$$\frac{\text{longueur sur la carte}}{\text{longueur sur le terrain}} \quad \text{ou échelle.}$$

1412 • **Écrire, avec une barre, le prix d'un litre de vin, lorsque 228 l coûtent 15 960 F**

1413 • **Écrire, avec une barre, le prix payé à l'heure à un ouvrier qui a reçu 3 648 F pour 48 h de travail.**

1414 • **Écrire, avec une barre, le prix d'un mètre d'étoffe, lorsque 25 m coûtent 1 875 F.**

SIMPLIFICATION D'UN QUOTIENT — Problème — Quel est le rendement d'un champ de **3,6 ha** qui a rapporté **84,6 q de blé ?**

Ce rendement est le quotient $\frac{84{,}6}{3{,}6}$ (quintaux par hectare).

Mais 10 champs de 3,6 ha ou 36 ha auraient rapporté : 84,6 q × 10 = 846 q.

Le rendement est aussi égal au quotient : $\frac{846}{36}$.

Règle — Dans un quotient on peut multiplier les deux nombres par 10, ou par 100, ou par 1 000; c'est-à-dire **déplacer la virgule d'un même nombre de rangs vers la droite** au **dividende et au diviseur.** On peut toujours remplacer un quotient par un **quotient égal dont les deux nombres sont entiers** (sans virgule).

D'après la règle de divisibilité les deux termes du quotient sont divisibles par **9** :

$$846 = 9 \times 94 ; \quad 36 = 9 \times 4.$$

Un champ de 36 ha contient : 9 champs de 4 ha,
chacun d'eux rapporte 864 q : 9 = 94 q.

Le rendement est aussi égal au quotient :

$$\frac{94}{4} \quad \text{ou} \quad 94 \text{ q} : 4 \text{ ha} = \mathbf{23{,}5 \text{ q par hectare.}}$$

Règle — Dans un quotient de deux nombres entiers, **on peut diviser les deux termes par un même nombre,** on ne change pas la valeur du quotient. Il est commode de le faire lorsque les deux termes sont divisibles par un même nombre simple : 9, 3, 5, 2, 4.

1415 • Calculer le quotient : $\frac{406{,}8}{22{,}5}$.
On pourra le remplacer par un quotient de 2 nombres entiers, puis le simplifier en divisant les deux termes par **9**.

1416 • Calculer le quotient : $\frac{4{,}095}{12{,}6}$.
Rendre les termes entiers et simplifier en les divisant par **9.** On pourra aussi les diviser par **5** et par **7**.
Interpréter en supposant que le dividende représente des kilogrammes et le diviseur des mètres.

1417 • **35,15 q** de blé ont été mis en sacs de chacun **0,95 q.** Combien a-t-on rempli de sacs ?

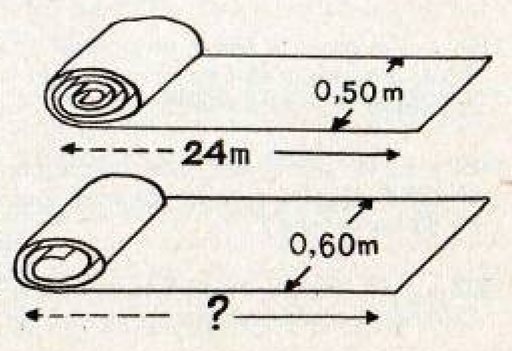
1418 • Un apiculteur récolte assez de miel pour remplir **15 pots** de chacun **0,850 kg.** Combien pourrait-il remplir de pots de **0,150 kg** ? On pourra simplifier le quotient :

$$\frac{0{,}850 \times 15}{0{,}150}.$$

1419 • Pour **80 km** en autocar on a payé **576 F.** Quel est le **prix au kilomètre ?**

1420 • Une fermière a fait 2 mottes de beurre de même poids. Avec la première, elle fait **15 plaques** de **0,750 kg.** Quel est le poids d'une motte ? Combien pourra-t-elle, avec la 2e motte faire de plaques de **0,125 kg ?** (On pourra simplifier le quotient en divisant plusieurs fois par **5.**)

1421 • Pour doubler un tapis on peut employer soit de l'étoffe en **0,50 m** de large, soit de l'étoffe en **0,60 m.** Il faudrait **24 m** de la première. Quelle est la surface du tapis ? Quelle longueur de la 2e étoffe faudrait-il ?



1422 • Dans une sucrerie, **15** tonnes de betteraves produisent **2 220 kg** de sucre. 1° Quel poids de sucre obtient-on par **tonne** de betteraves ? 2° Combien faut-il de tonnes de betteraves pour produire **1 176,6 q** de sucre ?

RÈGLE DE TROIS

MULTIPLICATION D'UN QUOTIENT — Problème — On a acheté **64 m²** d'un terrain pour **1 088 F.** Quel serait le prix de **96 m²** d'un terrain de même qualité ?

Le prix du terrain au mètre carré est obtenu par un quotient :

$$\frac{1\,088}{64}\,; \qquad 1\,088 \text{ F} : 64 \text{ m}^2 = \mathbf{17 \text{ F par mètre carré.}}$$

Le prix de 96 m² est alors obtenu par la multiplication :

$$17 \text{ F par m}^2 \times 96 \text{ m}^2 = \mathbf{1\,632 \text{ F.}}$$

Ces deux opérations (division et multiplication) sont représentées par la formule

$$\frac{1\,088}{64} \times 96 \quad \text{ou} \quad \frac{1\,088 \times 96}{64}$$

c'est une **règle de trois** (nombres).

Pour la calculer, on peut :

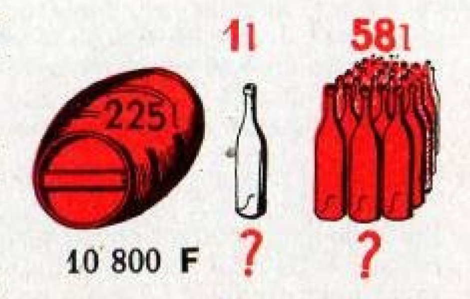
ou **diviser 1 088** par 64, **puis multiplier** le quotient par 96;
ou **diviser 96** par 64, **puis multiplier 1 088** par le quotient;
ou **multiplier** 1 088 par 96, **puis diviser** le produit par 64.

$$1\,088 : 64 = 17\,; \qquad 17 \times 96 = 1\,632\,;$$
$$96 : 64 = 1{,}5\,; \qquad 1\,088 \times 1{,}5 = 1\,632\,;$$
$$1\,088 \times 96 = 104\,448\,; \qquad 104\,448 : 64 = 1\,632.$$

Dans le 2e calcul on a d'abord trouvé qu'un terrain de 96 m² contenait une fois et demie (1,5) le terrain de 64 m². Son prix est donc 1 088 F × 1,5.

Dans le 3e calcul on a calculé le prix de 96 m² comme si le prix du mètre carré était 1 088 F, c'est-à-dire 64 fois sa vraie valeur. Il faut donc diviser le résultat par 64.

1423 • J'ai payé **10 800 F** une pièce de vin rouge de **225 l.** J'en cède **58 l** au prix coûtant à mon voisin. Combien dois-je lui faire payer ?



1424 • En **5** semaines, une ménagère a dépensé **15 750 F.** Quelle sera la dépense pour une année de **52** semaines ?

1425 • Une course de **18 km** en taxi a coûté **810 F.** Combien paiera-t-on pour une course de **50 km** ?

MULTIPLICATION PAR UN QUOTIENT — Problème — Il faut **24 l** de lait pour faire **1 kg** de beurre vendu **522 F.** Quelle somme produira la vente du beurre fabriqué avec **412 l** de lait ?

Le poids du beurre obtenu avec 412 l de lait est le quotient : $\frac{412}{24}$.

Le montant de la vente est obtenu en multipliant 522 F par kg par ce nombre de kg

$$522 \times \frac{412}{24} \quad \text{ou} \quad \frac{522 \times 412}{24}.$$

C'est une **règle de trois** :

$522 \times 412 = 215\,064$; $215\,064 : 24 = \mathbf{8\,961\ F.}$

Simplification — Avant de calculer une règle de trois, on peut essayer de la **simplifier,** en divisant par un même nombre, **l'un des nombres du dessus** et **le nombre du dessous** (on ne change pas la valeur de leur quotient).

522 et 24 sont divisibles par 3 :

$522 = 3 \times 174$
$24 = 3 \times 8$

$$\frac{522 \times 412}{24} = \frac{174 \times 412}{8}$$

412 et 8 sont divisibles par 4 :

$412 = 4 \times 103$
$8 = 4 \times 2$

$$\frac{174 \times 412}{8} = \frac{174 \times 103}{2}$$

174 est divisible par 2 ;

$174 = 2 \times 87$:

$$\frac{174 \times 103}{2} = 87 \times 103 = \mathbf{8\,961.}$$

1426 • Simplifier et calculer les règles de trois suivantes :

$$\frac{36\,000 \times 65}{2\,080} ; \quad \frac{83{,}25 \times 18}{40{,}5} ; \quad \frac{540 \times 125}{360}.$$

PROBLÈMES

1427 • Un rôti de veau de **2,5 kg** a coûté **1 050 F.** Combien coûterait, au même prix, une escalope de **150 g** ?

1428 • Un rouleau de fil de fer de **25 m** pèse **4,5 kg.** Quel est le poids de fil de fer nécessaire pour entourer un champ de **258 m** de périmètre ?

1429 • Un épicier achète **240 kg** de café vert : **6 kg** de café vert donnent **5 kg** de café torréfié. Quel poids de café torréfié obtiendra-t-il ?

1430 • Après son transport en chemin de fer, un sac de **80 kg** de pommes de terre contient en moyenne **2,5 kg** de pommes de terre gâtées. Un marchand achète **25 t** de pommes de terre. Quel poids de pommes de terre pourra-t-il vendre ?

1431 • Pour nourrir une vache, on admet que par jour et par **1 000 kg** de poids vif, la ration doit être de **40 kg** de foin. 1° Combien faudra-t-il de quintaux de foin pour nourrir pendant **180** jours une vache laitière pesant **600 kg** ? 2° Quel poids de betteraves faudra-t-il pour nourrir cette vache pendant le même temps, sachant que **100 kg** de foin peuvent être remplacés par **350 kg** de betteraves ?

RÉCAPITULATION

1432 • **100 kg** de farine donnent **135 kg** de pain. Combien de quintaux de farine un boulanger devra-t-il utiliser pour faire **360** pains de **0,750 kg** ?

1433 • En dénoyautant **16,5 kg** de prunes, on a obtenu **13,5 kg** de pulpe. 1° Quel poids de prunes faut-il acheter pour obtenir **18 kg** de pulpe. 2° Quel est le prix de revient du kg de pulpe, les prunes valant **36 F le kg** ?

1434 • Un morceau de savon frais pèse **650 g** ; quand il est sec, il ne pèse plus que **520 g**. 1° Quel est le poids perdu par évaporation ? 2° Quel est le déchet pour une barre de savon frais de **5,400 kg** ?

1435 • Un voyageur de commerce a effectué dans sa journée 2 courses en taxi. Pour la première course, qui était de **36 km**, il a payé **810 F**. Combien a-t-il payé pour la deuxième qui était de **46 km** ?

1436 • **7 t** de chaux vive donnent **9 t** de chaux éteinte. Un entrepreneur a besoin de **63 q** de chaux éteinte. 1° Quelle quantité de chaux vive doit-il acheter ? 2° La chaux vive a été payée **810 F la tonne** et le transport a coûté **4,50 F le quintal**. Quel sera le prix de revient ?

★**1437** • **100 kg** de farine donnent **130 kg** de pain. Un fermier fabrique lui-même son pain. On consomme à la ferme **6,5 kg** de pain **par jour**. 1° Quel poids de farine doit-il garder pour faire face à ses besoins d'une année ? 2° **100 kg** de blé donnent **80 kg** de farine. Quel poids de blé ce cultivateur doit-il consacrer à sa consommation annuelle en pain ?

★**1438** • Une fermière a **8** vaches qui lui donnent chacune en moyenne **12 l** de lait par jour. **80 l** de lait donnent **3,5 kg** de beurre. La fermière pourrait vendre son lait **28 F le litre** et son beurre **280 F le demi-kg**. Quel mode de vente est le plus avantageux et quel bénéfice serait réalisé en une semaine par ce mode de vente ?

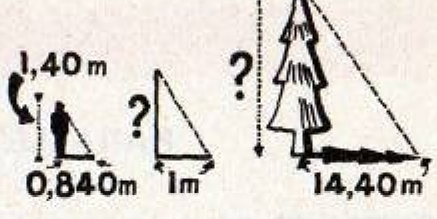
★**1439** • On compte que **350 kg** de pommes donnent **200 l** de cidre. J'achète **28 q** de pommes pour faire du cidre. 1° Quel volume de cidre obtiendrai-je ? 2° J'ai payé ces pommes **700 F le quintal** ; j'ai loué un pressoir **1 600 F** et j'ai payé un ouvrier pendant **4** jours à **960 F par jour**. Quel est le prix de revient d'un litre de cidre ?

★**1440** • Un cultivateur a semé 2 variétés d'avoine. La 1re variété a été semée dans une pièce de terre de **120 a** et elle a produit une récolte de **27 q** de grain et **34,5 q** de paille. L'autre a été semée dans un champ de **160 a** et elle a produit **38 q** de grain et **52 q** de paille. Quelle est, pour chaque variété, le rendement à l'hectare en grain ? en paille ?

★**1441** • Une dame a payé **1 690 F** pour **6,50 m** de tissu. Une autre fois, elle achète **45,50 m** du même tissu : on lui fait une réduction d'un **dixième**. Combien paiera-t-elle pour ce second achat ?

★**1442** • Un négociant a acheté une barrique de vin, à raison de **45 F le litre** ; il l'a payée **9 900 F**. Il estime que ses frais généraux sont le **cinquième** du prix d'achat. Il revend ce vin **75 F le litre** ; quel est son bénéfice ?

★**1443** • Votre taille est de **1,40 m** et votre ombre a **0,840 m.** Au même moment l'ombre d'un arbre mesure **14,40 m.** Quelle est la hauteur de l'arbre ?

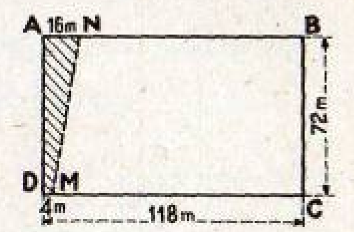


★**1444** • Un cheval a consommé en **25 jours : 2 q** de foin, **2 hl** d'avoine et **100 kg** de paille. Le foin vaut **4 000 F la tonne,** l'avoine **1 900 F l'hectolitre** et la paille **280 F le quintal.** Combien coûte la nourriture de ce cheval pendant une année de **365** jours ?

★**1445** • Un terrain a la forme d'un trapèze rectangle dont les bases ont **120 m** et **85 m** et dont la hauteur mesure **64,50 m.** Quelle est la surface de ce terrain ? On veut le fumer à raison de **30 t** de fumier à **l'hectare.** Quel poids de fumier faudra-t-il employer ?

★**1446** • Sur un plan cadastral au **2 500**ᵉ, un champ de blé a la forme d'un trapèze rectangle dont les dimensions sont sur le plan : grande base **66 mm ;** petite base **48 mm ;** hauteur **54 mm.** Ce champ a produit **7 695 kg de blé.** Quel est le rendement à l'hectare ?

★**1447** • Dans une ville, un propriétaire possède un terrain rectangulaire de **118 m** de longueur sur **72 m** de largeur. Pour faire passer une rue, la ville achète au propriétaire la parcelle ANMD. Sur le plan, N est à **16 m** de A et M est à **4 m** de D. On accorde au propriétaire **75 F par mètre carré** de terrain cédé, et comme le terrain est clos, **115 F par mètre** courant de clôture détruite. Combien le propriétaire recevra-t-il ?



CALCUL MENTAL — Surfaces — 1448 • Quelle est la surface d'un rectangle dont les dimensions sont : **50 m** et **25 m ?** **60 m** et **30 m ?** **65 m** et **30 m ?**

1449 • Quelle est la surface d'un triangle dont les dimensions sont : **75 m** et **40 m ?** **80 m** et **42 m ?** **212 m** et **20 m ?**

1450 • Un trapèze a des bases de **64 m** et **36 m** et une hauteur de **40 m.** Quelle est sa surface ?

1451 • Un rectangle a **12 m** de longueur. Quelle doit être sa largeur pour que sa surface soit : **60 m² ?** **72 m² ?** **144 m² ?**

1452 • Quel est le rendement à l'hectare lorsqu'un champ de **0,5 ha** produit : **12 q ?** **17,5 q ?** **1 225 kg ?**

Règle de trois simple — On calcule l'un des quotients et on multiplie ce quotient par le 3ᵉ terme.

1453 • **100 kg** de farine donnent **120 kg** de pain. Quel poids de farine faut-il pour faire **60 kg** de pain ? **180 kg** de pain ?

1454 • **15 m** de fil de fer pèsent **4,2 kg.** Combien pèsent **25 m ?**

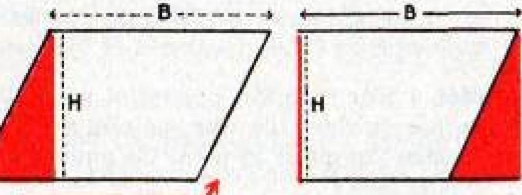
1455 • Un transport de **25 km** a coûté **700 F.** Combien coûterait un transport de **10 km ?**

SURFACE

PARALLÉLOGRAMME ET TRIANGLE

SURFACE D'UN PARALLÉLOGRAMME — Dans un parallélogramme, on peut prendre pour **base** un des côtés; la **hauteur correspondante** est la distance au côté opposé.

La figure montre que la surface d'un parallélogramme est égale à la surface d'un rectangle dont un côté est égal à la base B et dont l'autre côté est égal à la hauteur H.



Surface d'un parallélogramme = base × hauteur.
Base d'un parallélogramme = surface : hauteur.
Hauteur d'un parallélogramme = surface : base.

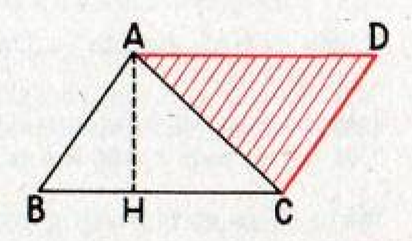
1456 • Tracer une bande de 4 cm de large. Sur les côtés, marquer des segments AB et A'B' de longueurs 5 cm et de même sens. La figure AA'B'B est un parallélogramme. Quelle est sa surface ? Où faut-il placer A' pour que la figure soit un rectangle ?

1457 • Une lame de parquet est un parallélogramme dont un côté a 25 cm et dont la hauteur correspondante a 45 mm. Quelle est sa surface ?

1458 • Tracer un parallélogramme dont un angle aigu est de 50° et dont les côtés ont 4 cm et 5 cm. Tracer et mesurer les hauteurs. Calculer la surface de deux façons et vérifier qu'on obtient le même résultat.

SURFACE D'UN TRIANGLE — Un triangle ABC peut être obtenu en coupant un parallélogramme ABCD par la **diagonale** AC.

On juxtapose, sur le côté AC, du triangle un triangle égal ACD :
AD égal et parallèle à BC ;
CD égal et parallèle à BA.
Le parallélogramme ABCD a pour base le côté BC du triangle, et pour hauteur, la hauteur AH correspondante.



La surface du triangle est la moitié de celle du parallélogramme.

Surface d'un triangle = (base × hauteur) × $\frac{1}{2}$
Base d'un triangle = (surface × 2) : hauteur.
Hauteur d'un triangle = (surface × 2) : base.

Pour un triangle rectangle, on peut prendre comme base et comme hauteur les côtés de l'angle droit.

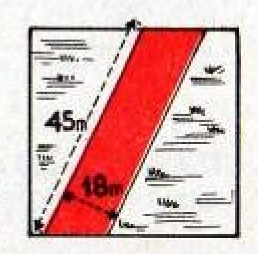


Problème — La surface d'un champ triangulaire est de **27,55 a.** La hauteur AH a **38 m.** Quelle doit être la longueur de la base entre les bornes B et C ?

On calcule en mètres carrés et mètres. On double la surface et on divise le résultat par la hauteur.

2 755 m² × 2 = 5 510 m² ; 5 510 m² : 38 m = 145 m.

PROBLÈMES



1459 • Une route traverse obliquement un champ carré, sur **45 m** de longueur. La route a **18 m** de largeur. Quelle est sa surface ?

1460 • Un champ triangulaire a **48 m** de base et **25 m** de hauteur. 1° Quelle est sa surface ? 2° Il a coûté **1 500 F l'are.** Quel est le prix d'achat de ce champ ?

1461 • Un toit est formé de **4** triangles égaux, de **12 m** de base et de **6,50 m** de hauteur. 1° Quelle est sa surface ? 2° On le fait recouvrir de tuiles à raison de **1 750 F le mètre carré.** Quelle est la dépense ?

1462 • Une lame de parquet est un parallélogramme de **40 cm** de longueur sur **8 cm** de hauteur. 1° Quelle est sa surface ? 2° Combien faudra-t-il de ces lames pour un plancher rectangulaire de **5 m** sur **4 m ?** On calculera seulement avec les surfaces.

1463 • Un champ triangulaire est inscrit à la matrice cadastrale pour une surface de **8,1 a.** Sa base mesure **45 m.** Quelle est sa hauteur ?

1464 • Sur le mur d'une maison, on a peint un panneau de publicité ayant la forme d'un triangle de **8 m** de base sur **5,50 m** de hauteur. 1° Quelle est sa surface ? 2° De combien faudra-t-il augmenter sa hauteur pour que sa surface atteigne **25 m² ?**

1465 • Des lames de parquet ont la forme de parallélogrammes de **8 cm** de largeur. Quelle longueur faut-il en acheter pour parqueter une salle rectangulaire de **5 m** sur **6 m ?**

1466 • Le pignon d'une maison a la forme d'un rectangle de **5 m** sur **4,20 m,** surmonté d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent **3 m** et **4,20 m.** On veut faire peindre ce pignon à raison de **300 F le mètre carré.** Quelle sera la dépense ? (On ne déduit pas les ouvertures.)

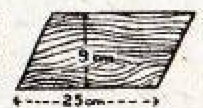
RÉCAPITULATION

1467 • Deux frères héritent d'un champ rectangulaire de **54 m** sur **27,50 m** et d'un autre champ triangulaire de **88 m** de base sur **44 m** de hauteur. Le terrain vaut **150 000 F l'hectare.** Combien celui qui prend le premier champ doit-il donner à son frère ou recevoir de lui pour égaliser les parts ?

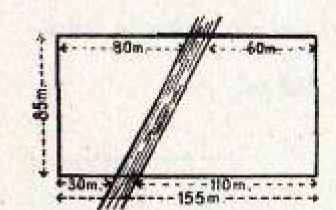
1468 • Le pignon d'une maison a la forme d'un triangle isocèle de **6,80 m** de base sur **3,50 m** de hauteur. On le fait crépir à raison de **85 F le mètre carré.** Quelle est la dépense ?

1469 • Une prairie est représentée sur le plan cadastral au **1 : 2 500** par un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent **84 mm** et **60 mm.** Elle a produit **210 q** de foin sec valant **325 F le quintal.** Quel est le rapport par hectare ?

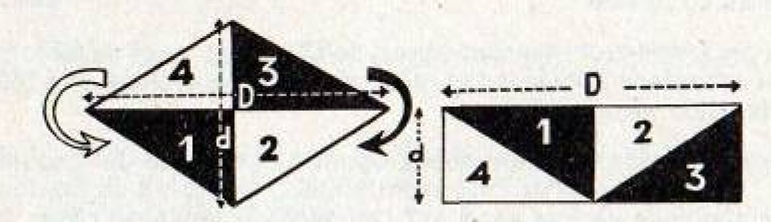
1470 • Un parquet est fait de planches dont la forme et les dimensions sont données par le croquis ci-contre. 1° Quelle est la surface d'une planche ? 2° Combien en faudra-t-il pour le planchéiage d'une pièce de **6,60 m** sur **5 m ?**



1471 • Une route en contruction doit traverser obliquement un champ rectangulaire suivant le croquis ci-contre. 1° Quelle était la surface du terrain avant la construction de la route ? 2° On attribue au propriétaire une indemnité de **85 F par mètre carré.** Combien recevra-t-il ? 3° Quelle sera la surface de chacune des parcelles restantes ?



SURFACE DU LOSANGE — Un losange est formé par l'assemblage de quatre triangles rectangles égaux.



La figure montre que la surface d'un losange est égale à celle d'un rectangle dont un côté est égal à une diagonale et dont l'autre côté est égal à la moitié de l'autre diagonale.

$$\textit{Surface d'un losange} = (\textit{diagonale} \times \textit{diagonale}) \times \frac{1}{2}$$

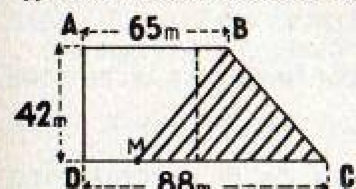
1472 • Un panneau de publicité pour automobile est un losange dont les diagonales mesurent **1,10 m** et **80 cm.** Quelle est sa surface en mètres carrés ?

1473 • En joignant les milieux des côtés d'un rectangle de **12 cm** sur **9 cm,** on forme un losange à l'intérieur du rectangle. Quelle est, **en centimètres carrés,** la surface du rectangle et celle du losange ?

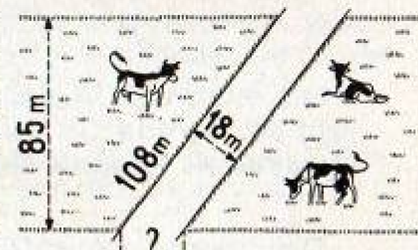
★1474 • Pour me payer un champ rectangulaire de **80 m** de long sur **38 m** de large que je lui ai vendu **2,50 F le mètre carré,** mon voisin me donne **6 000 F** et une parcelle triangulaire valant **250 F l'are** et mesurant **25 m** de base. Quelle doit être la hauteur de cette parcelle ?

★1475 • Un cultivateur achète un champ qui a la forme d'un triangle rectangle et dont la surface est estimée à **11,61 a.** Le grand côté de l'angle droit de ce triangle est borné et mesure **64,50 m.** 1° Quelle doit être la longueur du petit côté ? 2° Cette longueur, mesurée sur le terrain est de **34 m.** Le terrain vaut **90 000 F l'hectare.** Quel est le préjudice subi par l'acheteur ?

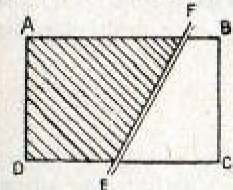
★1476 • Deux frères héritent d'un terrain ABCD dont les dimensions sont : **AB = 65 m, AD = 42 m, CD = 88 m.** Ils veulent partager ce terrain en deux parties égales par une ligne droite partant de B et aboutissant à un point M sur CD. 1° A quelle distance de C faudra-t-il placer la borne M ? 2° S'ils se décident à partager le champ selon une parallèle à AD, à quelle distance de A et de C seront placées les bornes ?



★1477 • Une route en construction de **18 m** de largeur doit traverser obliquement sur **108 m** de longueur un champ rectangulaire dont la largeur est **85 m.** Quelle sera la surface du champ occupée par la route ? Quelle sera la longueur interceptée par la route sur chaque côté opposé du champ ?



★1478 • Un terrain rectangulaire ABCD dont la surface est de **40 a** est coupé comme le montre la figure par un sentier rectiligne EF. Le propriétaire vend à son voisin la parcelle AFED qui mesure : **AF = 64 m, DE = 38 m, AD = 51 m,** au prix de **65 000 F l'hectare.** 1° Combien recevra-t-il ? 2° Quelle sera la surface du terrain restant, ECBF ?



CALCUL MENTAL — Surfaces — 1479 • A **30 t** de fumier à **l'hectare,** quel poids mettra-t-on sur un champ de **20 a ?** de **80 a ?**

1480 • A **200 kg** de nitrate à **l'hectare,** quel poids en répandra-t-on sur un champ de **15 ha ?** de **60 a ?** de **75 a ?**

1481 • Une vigne est un rectangle de **150 m** sur **200 m.** Quel poids de fumier répandra-t-on à **30 t** à **l'hectare ?**

1482 • A **200 kg** à **l'hectare,** quel poids de semence de blé faut-il prévoir pour un champ de **3,5 ha ?**

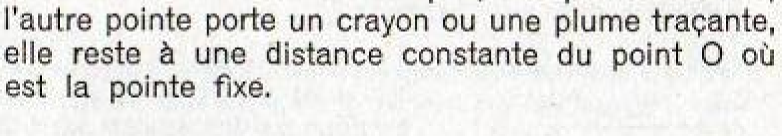
1483 • Un champ de **3 ha** a produit **78 q** de blé. Quel est le rendement à **l'hectare ?**

1484 • Un champ de **25 a** a produit **8,5 t** de betteraves. Quel est le rendement à **l'hectare ?**

1485 • Un jardin de **12,5 a** a produit **3 000 kg** de pommes de terre. Quel est le rendement à **l'hectare ?**

CERCLE ET CIRCONFÉRENCE

TRACÉ — On trace une circonférence avec un compas, une pointe est fixe, l'autre pointe porte un crayon ou une plume traçante, elle reste à une distance constante du point O où est la pointe fixe.



La ligne tracée est la **circonférence ;** la surface entourée est le **cercle.**

Le point fixe O est le **centre** de la circonférence ou du cercle.

Les segments OA, OB, OC..., qui joignent le centre à des points du cercle sont des **rayons ;** *ils sont égaux, leur longueur commune est aussi appelée* **le rayon de la circonférence,** ou **du cercle.**

Deux rayons OA et OB qui se prolongent forment un **diamètre.** Un diamètre partage la circonférence (et le cercle) en deux parties qui sont égales; elles peuvent se superposer par pliage.

1486 • Tracer au compas et découper un cercle de rayon 3 cm. Vérifier par pliage qu'un diamètre le partage en deux demi-cercles égaux.

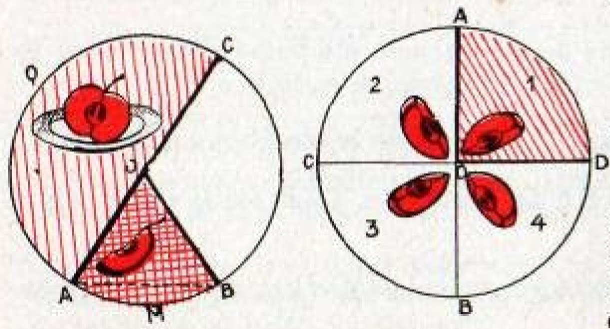
1487 • Tracer une circonférence en suivant le contour d'une boîte cylindrique. Découper le cercle et chercher des diamètres par pliage. Ils doivent tous se couper au centre. Mesurer le rayon.

SECTEUR ET ARC — Un angle (de OA avec OB) dont le sommet est au centre du cercle découpe :

dans le cercle un **secteur** OAMB;

dans la circonférence un **arc** AMB.

Un secteur est limité par 2 rayons et un arc.



Deux rayons OA et OC qui sont opposés et forment un diamètre découpent dans le cercle un demi-cercle AQC ; dans la circonférence, une demi-circonférence AQB.

Un secteur découpé par un angle droit est un **quadrant.** Deux diamètres perpendiculaires partagent un cercle en 4 quadrants et sa circonférence en 4 arcs égaux. Un demi-cercle est partagé par un rayon perpendiculaire au diamètre de base, en 2 quadrants égaux.

Dans un cercle, ou dans des cercles égaux, des angles égaux (ou de même mesure) dont le sommet est au centre, découpent des secteurs et des arcs égaux, qui peuvent se superposer.

1488 • **Tracer deux circonférences de rayon 3 cm ; dans chacun des cercles, construire des secteurs d'angle 35°. Les découper ou les calquer et vérifier qu'ils sont égaux.**

1489 • **Tracer un quart de circonférence de rayon 4 cm et le partager en secteurs d'angle 10°. Vérifier par pliage que ces 9 secteurs sont égaux.**

1490 • **Tracer une circonférence de rayon 5 cm et en utilisant un rapporteur, la partager comme une horloge, en 12 arcs égaux. Quels sont les angles formés par les deux aiguilles lorsqu'elles marquent exactement 12 h ? 1 h ? 11 h ?**

1491 • **Dans une circonférence de rayon 4 cm, tracer deux diamètres perpendiculaires et joindre leurs extrémités. Vérifier qu'on obtient un carré. Expliquer pourquoi.**

CORDE ET SEGMENTS — Un segment de droite AB qui joint deux points d'une circonférence est une **corde** (avec l'arc AB elle figure un arc tendu).

O
A
B

Une corde partage le cercle en deux **segments.** Si elle ne passe pas par le centre, il y a un grand segment (qui contient le centre) et un petit segment. Le **petit segment** est limité par la corde et par l'arc AB ; c'est un morceau du secteur découpé par l'angle de OA avec OB.

Si la corde passe par le centre, c'est un **diamètre** et les deux segments sont des demi-cercles.

1492 • **Dans une circonférence de rayon 4 cm, tracée sur du papier transparent, mener un diamètre et une corde perpendiculaire à ce diamètre. Découper et vérifier que le diamètre partage les segments en demi-segments égaux.**

1493 • **Dans un cercle de rayon 5 cm, tracer deux diamètres faisant entre eux des angles aigus de 30°, joindre leurs extrémités, vérifier qu'on obtient un rectangle. Expliquer pourquoi.**

RÈGLE DE TROIS (2)

DIVISION PAR UN QUOTIENT — Problème — On a payé **2 080 F** un terrain de **65 m²**. Au même prix quelle surface aurait coûté **36 000 F ?**

La valeur du terrain au mètre carré est le quotient :

$$\frac{2\,080}{65}, \qquad 2\,080 \text{ F} : 65 \text{ m}^2 = 32 \text{ F par mètre carré.}$$

La surface qui aurait coûté 36 000 F est obtenue en divisant cette somme par cette valeur du mètre carré :

$$36\,000 : \frac{2\,080}{65} \qquad 36\,000 : 32 = \mathbf{1\,125\ m^2}.$$

On peut aussi calculer la surface qui vaut 1 F, elle est égale au quotient précédent renversé :

$$\frac{65}{2\,080}, \qquad 65 \text{ m}^2 : 2\,080 \text{ F} = 0{,}031250 \text{ m}^2.$$

La surface cherchée est obtenue en multipliant 36 000 F par cette surface qui vaut 1 F :

$$36\,000 \times \frac{65}{2\,080} \qquad 36\,000 \times 0{,}03125 = \mathbf{1\,125\ m^2}.$$

Règle — Pour diviser un nombre par un quotient, on peut le multiplier par le quotient renversé :

$$36\,000 : \frac{2\,080}{65} = \frac{36\,000 \times 65}{2\,080}$$

On est encore ramené à calculer une règle de trois qu'on peut chercher à simplifier :

$$\frac{36\,000 \times 65}{2\,080} = \frac{3\,600 \times 65}{208} = \frac{450 \times 65}{26} = \frac{225 \times 65}{13} = 225 \times 5 = 1\,125.$$

On a simplifié en divisant par 10, puis par 8, puis par 2, puis par 13.

1494 • Un estagnon de 8 l d'huile a été payé 1 000 F. Quel volume d'huile aurai-je pu acheter avec 2 250 F ?

1495 • En une quinzaine de 96 h de travail, j'ai gagné 4 032 F. Combien aurai-je dû travailler d'heures pour gagner 4 200 F ?

1496 • Un cheval consomme 2,4 q de foin en 30 jours. Pendant combien de temps pourrai-je le nourrir avec 18 q de foin ?

CALCUL D'UN PRODUIT INTERMÉDIAIRE — Problème — Un motocycliste a mis **4 h** pour aller de Paris à Laon en roulant à **36 km** à l'heure. Quel temps aurait-il mis en roulant à **48 km** à l'heure ?

La distance de Paris à Laon est obtenue en multipliant la vitesse (nombre de kilomètres à l'heure) par le nombre d'heures : $36 \times 4 = 144.$

On obtient le temps mis avec la deuxième vitesse en divisant cette distance par cette vitesse : $144 : 48$ ou $\frac{36 \times 4}{48} = \mathbf{3\ heures}.$

1497 • Un apiculteur a récolté une quantité de miel suffisante pour remplir **15** pots de **0,750 kg.** Combien pourrait-il remplir de pots de **0,150 kg ?**

1498 • **Six** ouvriers ont mis **12** jours pour creuser la moitié d'une tranchée. Combien mettront **9** ouvriers pour creuser l'autre moitié ?

1499 • A pied, j'ai mis **3 h,** à raison de **4 km à l'heure,** pour aller au village voisin. Combien mettrai-je de temps à bicyclette à la vitesse de **12 km à l'heure ?**

1500 • Deux jardins ont la même surface, le premier est un carré de **45 m** de côté, le deuxième est un rectangle de **54 m** de longueur. On les entoure d'une palissade coûtant **27 F le mètre.** Quelle est la clôture qui revient le moins cher et de combien ?

1501 • Un cultivateur échange avec son voisin **3 560 kg** de betteraves valant **1 890 F la tonne,** contre des pommes de terre valant **1 680 F le quintal.** Quel poids de pommes de terre doit-il avoir ?

PROBLÈMES

1502 • Un terrain de **4,25 a** a été vendu **23 375 F.** Quelle surface d'un terrain de même valeur aurais-je pu acheter avec **187 000 F ?**

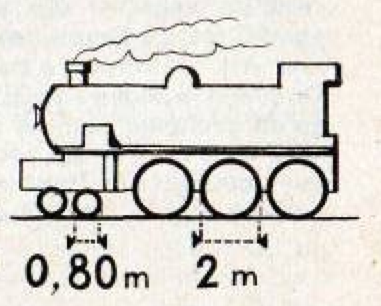
1503 • On doit réparer une voie ferrée. La moitié a été faite par une équipe de **12** ouvriers en **15** jours. Combien mettront **18** ouvriers pour faire la moitié qui reste ?

1504 • En utilisant **1,50 m** d'étoffe par tablier sans manches, on a pu faire **24** tabliers avec une pièce d'étoffe. Combien aurait-on pu faire de tabliers avec manches, nécessitant chacun **1,80 m** d'étoffe ?

1505 • A **60 km** à l'heure, un train met **4** heures pour aller de Paris à Valenciennes. Combien devrait-il faire de kilomètres à l'heure pour réduire la durée du trajet à **3** heures ?

1506 • On a acheté un terrain qui a **12 m** de largeur en façade et **48 m** de profondeur. De combien devra-t-on diminuer la profondeur pour avoir la même surface avec **18 m** de façade ?

★**1507** • Les roues motrices d'une locomotive ont **2 m** de diamètre, les roues avant ont **80 cm** de diamètre. Combien les petites roues font-elles de tours lorsque les grandes roues en font **100 ?**



★**1508** • En dénoyautant **8,250 kg** de prunes on a obtenu **6,750 kg** de pulpe. Quel poids de prunes faut-il pour obtenir **9 kg** de pulpe ? Quel est le prix de revient du kg de pulpe, les prunes valant **81 F le kg ?**

★**1509** • On veut carreler le sol d'une cuisine soit avec **4 800** carreaux de **5 cm** de côté soit avec des carreaux de **8 cm** de côté. Les carreaux de **5 cm** de côté coûtent **550 F** le cent et les autres **1 750 F** le cent. Le prix de la pose est le même. Quel bénéfice fait-on en faisant carreler la cuisine suivant le procédé le plus avantageux ?

SURFACES

TRAPÈZE

CALCUL DE LA SURFACE — Avec un trapèze on peut construire un parallélogramme de surface double.

Suivant l'un des côtés non parallèles on superpose un trapèze égal de façon que sa grande base prolonge la petite base et que sa petite base prolonge la grande base.

On obtient un parallélogramme dont la hauteur est celle du trapèze et dont la base est la somme des bases.

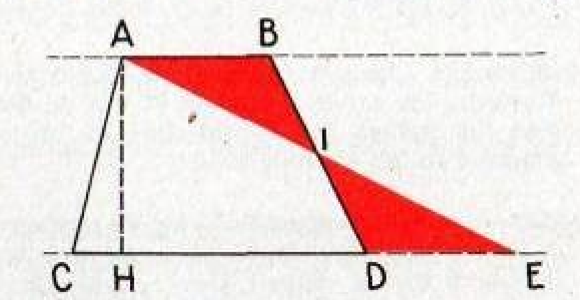
Surface d'un trapèze = (somme des bases × hauteur) × $\frac{1}{2}$

C'est la même formule que pour un trapèze rectangle. On peut encore faire les produits :

(demi-somme des bases) × hauteur;
somme des bases × (demi-hauteur).

1510 • Un toit est formé de 2 trapèzes égaux et de 2 triangles égaux. Les trapèzes ont 12 m et 8 m de base, les triangles ont 5 m de base. La hauteur commune est 3,50 m. Quelle est la surface du toit ?

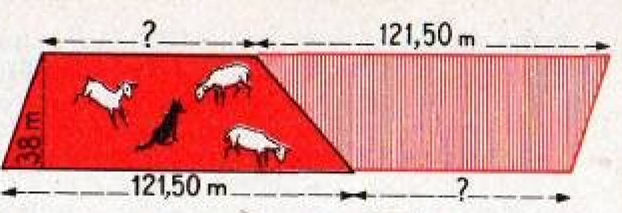
1511 • Tracer un trapèze : dans une bande de 4 cm de largeur, on porte sur un côté un segment AB de 3 cm et sur l'autre côté un segment CD de 6 cm, le point C étant à 1 cm à droite de la hauteur AH. On forme le trapèze ACDB. On prend le milieu I de BD, on joint AI, qu'on prolonge jusqu'à sa rencontre en E avec le côté CD prolongé. Expliquer pourquoi le trapèze a la même surface que le triangle ACE.



CALCUL D'UNE DIMENSION — Problème — Un trapèze doit avoir une surface de **35,91 a.** Sa hauteur est **38 m,** sa grande base mesure **121,50 m.** Quelle est la longueur de la petite base ?

La formule de la surface permet de calculer par une division la somme des bases.

On calcule en mètres et mètres carrés. Le double de la surface est : 3 591 m² × 2 = 7 182 m².



La somme des bases est obtenue en divisant par la hauteur : 7 182 m² : 38 = 189 m.

La petite base est obtenue par différence : 189 m — 121,50 m = **67,50 m.**

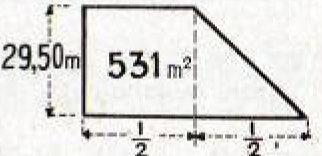
On pourrait calculer de même la hauteur quand on connaît les bases et la surface :

Somme des bases = (surface × 2) : hauteur.
Hauteur = (surface × 2) : somme des bases.

1512 • Un trapèze a **57 cm²** de surface. Sa grande base mesure **16 cm ;** sa petite base **8 cm.** Quelle est sa hauteur ?

1513 • Un trapèze mesure **4,050 m²** de surface. Sa grande base est **117 m** et sa hauteur **45 m.** Quelle est sa petite base ?

1514 • Dans un trapèze la surface est de **531 m².** La grande base est double de la petite et la hauteur mesure **29,50 m.** Quelle est la longueur de la grande base ? Quelle est celle de la petite base ?



1515 • Un terrain a la forme d'un trapèze dont la surface indiquée à la matrice cadastrale est de **9,28 a.** Ses bases mesurent respectivement **25,59 m** et **32,50 m.** Quelle est sa hauteur, si la surface indiquée est exacte ?

PROBLÈMES

1516 • On a payé **105 600 F** à raison de **150 000 F l'hectare,** un terrain ayant la forme d'un trapèze de **64 m** de hauteur et dont la grande base surpasse la petite base de **28 m.** Calculer la longueur de chacune des bases ?

1517 • Un terrain ayant la forme d'un trapèze, acheté à raison de **15 F le mètre carré** a été payé **7 875 F.** L'acquéreur a mesuré la hauteur, **25 m,** et une des bases, **17,50 m.** Quelle doit être la dimension de l'autre base pour que la surface du terrain soit réellement la surface indiquée dans l'acte de vente ?

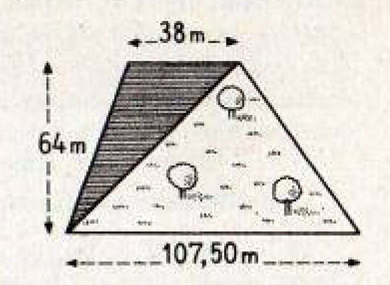
1518 • Un terrain en forme de trapèze a **215 m** et **337 m** de bases et **58 m** de hauteur. On le partage en deux par une diagonale. Calculer la surface des triangles obtenus et leur prix, à **950 F l'are ?**

1519 • Un terrain de forme triangulaire a **192 m** de base et **95 m** de hauteur. On l'échange contre un autre terrain ayant la forme d'un trapèze dont la grande base a **124 m,** la petite base **75 m** et la hauteur **95,25 m.** Quelle est la différence de leurs surfaces ?

1520 • Le plan de remembrement de ma commune prévoit que j'échangerai une pièce de terre ayant la forme d'un trapèze dont les bases mesurent **180 m** et **102 m** et la hauteur **76 m,** contre un terrain à prendre dans un rectangle de **160 m** de longueur. Le premier terrain est estimé **40 000 F l'hectare,** le second **30 000 F l'hectare.** 1° Quelle surface de terrain dois-je recevoir ? 2° Quelle sera la largeur de ce terrain ?

RÉCAPITULATION

1521 • Un trapèze a des bases de **107,50 m** et **38 m** et une hauteur de **64 m.** On le partage en deux triangles par une de ses diagonales. Quelle est la surface de chacun des triangles ?



1522 • La commission de remembrement des terres propose à 2 cultivateurs d'échanger 2 parcelles. L'une, qui a la forme d'un rectangle de **184 m** de longueur sur **56 m** de largeur est estimée **420 F l'are.** L'autre est un trapèze dont les bases mesurent **72 m** et **40 m** et dont la hauteur mesure **138 m.** A quel prix la commission a-t-elle estimé l'are de la seconde parcelle ?

1523 • Un cultivateur a un champ en forme de trapèze dont les bases mesurent **150 m** et **50 m** et la hauteur **75 m.** Un hectare de ce terrain donne en moyenne **15 q** de blé, qu'on vend **3 150 F le quintal.** Quel sera le produit net ?

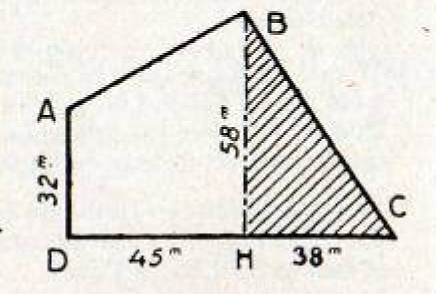
1524 • Un toit est formé de 2 versants ayant chacun la forme d'un trapèze de **5,50 m** de petite base, de **6,50 m** de grande base et de **4,50 m** de hauteur. On veut recouvrir ce toit avec des tuiles. La couverture revient en moyenne à **1 050 F le mètre carré.** Il faut compter en outre, **20** tuiles faîtières à **45 F** pièce. Quelle sera la dépense ?

1525 • Un terrain de **4,25 a** a été vendu **4 675 F.** Quelle serait, à ce prix, la valeur d'un terrain rectangulaire de même qualité ayant **108 m** de long sur **82 m** de large ?

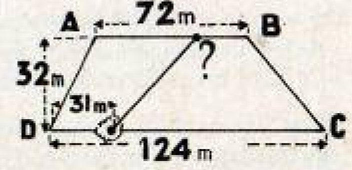
1526 • Un champ a la forme d'un trapèze dont les bases mesurent **224 m** et **230 m** et la hauteur **52 m.** Le prix d'achat, tous frais compris, est **25 970 F.** A combien revient l'are, au franc près ?

1527 • Une feuille rectangulaire d'aluminium de **60 cm** sur **48 cm** pèse **292,5 g.** Quel sera le poids d'une feuille carrée de **12 cm** de côté, taillée dans la même plaque ?

★**1528** • Le croquis ci-contre représente une pièce de terre. Les angles en D et H sont droits. Elle vaut **78 000 F l'hectare.** Cette parcelle appartient à deux frères qui veulent la partager : l'un prend le triangle BCH, l'autre le trapèze ABHD. Combien le deuxième doit-il verser au premier pour que le partage soit équitable ?



★**1529** • Deux frères ont hérité en commun d'un champ ayant la forme d'un trapèze ABCD, dont les dimensions sont : AB = **72 m** ; DC = **124 m** et la hauteur **32 m.** L'un doit avoir les **3 quarts** du champ, l'autre le quart. 1° Quelles seront les surfaces respectives des deux parcelles ? 2° Il reste sur DC, à **31 m** de D, un arbre qui servira de borne, où faut-il placer la deuxième borne sur AB pour délimiter les deux parcelles, la plus petite étant à gauche ?



1530 • Parti avec **32 l** d'essence, un automobiliste se rend à une localité éloignée de **75 km,** revient au point de départ et constate qu'il lui reste **24,5 l** d'essence. Quelle est sa consommation aux **100 km** ? Pour quelle somme, l'essence valant **60 F le litre ?**

1531 • Un poids de **1 100 kg** de foin vert a donné **660 kg** de foin sec. Quel doit être le rendement à l'hectare en foin vert pour que le rendement en foin sec soit de **63 q ?**

1532 • Un propriétaire a obtenu **3 120 l** de vin de sa récolte. Il veut vendre ce vin en tonneaux de **136 l** au prix de **4 760 F** le tonneau. Quel est le prix de vente du litre ? Quelle serait la valeur de sa vendange s'il vendait toute sa récolte ?

★**1533** • On charge un haut fourneau avec du minerai de fer et du coke dans la proportion de **35 t** de coke pour **64 t** de minerai. 1° Un train amène **800 t** de minerai, quel poids de coke faudra-t-il utiliser pour traiter le minerai ? 2° Ce coke est acheté **2 700 F la tonne,** rendu à l'usine, quel sera le prix de revient du coke ?

★**1534** • Des oliviers sont plantés à raison de **1 pour 2 a** de terrain. 1° Combien pourra-t-on planter d'oliviers dans un terrain de **500 m** de longueur sur **120 m** de largeur ? 2° Les arbres rapportent en moyenne chacun **75 l** d'olives par an ; **1 hl** d'olives donne **12 l** d'huile qui se vend **320 F le litre.** Combien rapportera chaque année, en moyenne, cette plantation d'oliviers ?

★**1535** • Une fromagerie reçoit en moyenne **14 700 l** de lait par jour. Il faut **1,05 l** de lait pour faire un fromage de **125 g.** 1° Quel poids de fromage cette laiterie fabrique-t-elle chaque jour ? 2° Les fromages sont vendus **37 F** chacun, quel est leur prix de vente total ?

CALCUL MENTAL — Surfaces — 1536 • Un rectangle a **12 m** de longueur. Quelle doit être sa largeur pour que sa surface soit : **60 m² ? 90 m² ?**

1537 • Un parallélogramme a **15 cm** de hauteur. Quelle doit être sa base pour que sa surface soit **75 cm² ? 90 cm² ?**

1538 • La somme des bases d'un trapèze est de **180 m.** La grande base est le double de la petite base. Quelles sont ses **2** bases ?

1539 • Un triangle a **16 m** de base. Quelle doit être sa hauteur pour que sa surface soit : **80 m² ? 24 m² ? 48 m² ?**

Règles de trois simples — On peut calculer le produit des nombres du dessus, puis diviser par celui du dessous.

1540 • Un rectangle a la même surface qu'un carré de **6 cm** de côté. Sa longueur est **12 cm,** quelle est sa largeur ?

1541 • **9** ouvriers ont fait un travail en **10 jours.** Quel temps auraient mis **15 ouvriers** pour faire ce même travail ?

1542 • Un piéton qui fait **6 km à l'heure** a mis **10 h** pour faire un voyage. Combien mettrait un cycliste qui fait **12 km à l'heure ?**

1543 • Pour paver une rue on a utilisé **9 000** carreaux de **16 cm².** Combien aurait-il fallu de carreaux de **36 cm² ?**

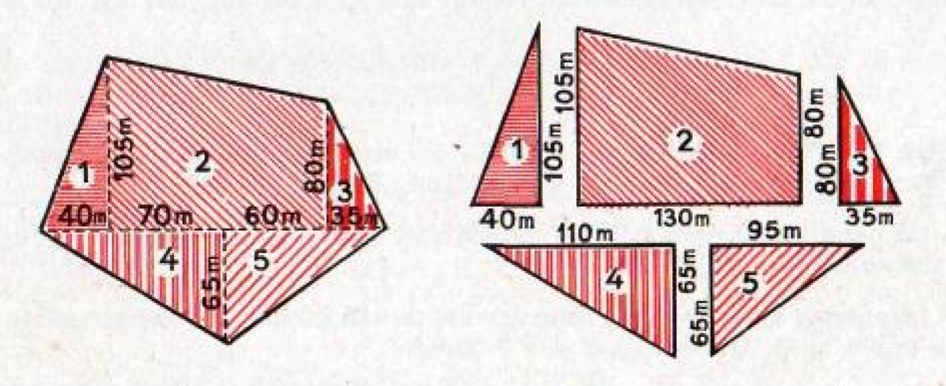
SURFACES

POLYGONES ET CHAMPS

POLYGONE — Un **polygone** est formé par des côtés rectilignes qui joignent les sommets et entourent une surface. Les champs, les jardins, les parcelles de terrain sont des polygones.

SURFACE D'UN CHAMP — Lorsqu'un champ n'a pas une surface géométrique simple, dont on sait calculer directement la surface, on le divise en triangles et en trapèzes rectangles.

Problème — Pour faire le plan et mesurer la surface du champ représenté par la figure, un arpenteur a aligné la diagonale avec des jalons; il a dressé les perpendiculaires avec l'équerre, puis il a mesuré à la chaîne les diverses distances, qu'il a portées sur le croquis. Quelle est la surface ?

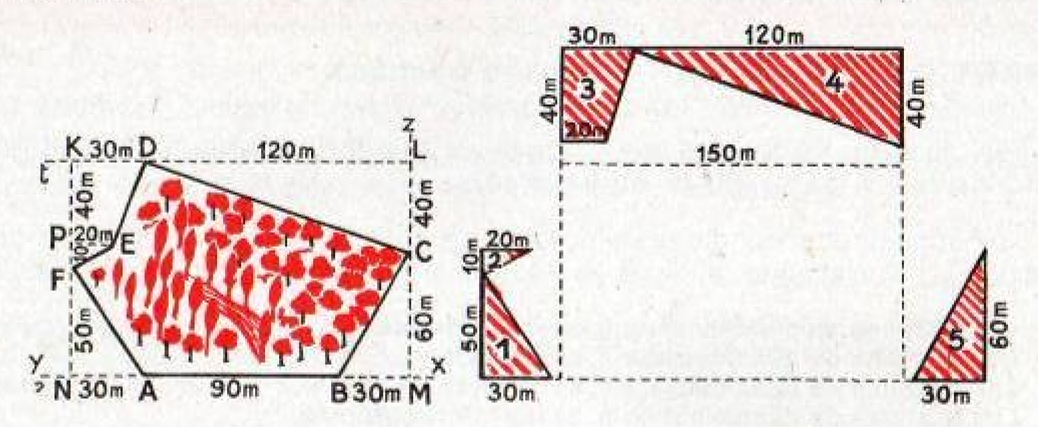


Le polygone est décomposé en un trapèze et 5 triangles, on calcule les surfaces de chacun d'eux et on les additionne :

Triangle 1 : 40 m : 2 = 20 m ;	**20 m × 105 m = 2 100 m².**
Trapèze 2 : 105 + 80 = 185 m ; 130 m : 2 = 65 m ;	**65 m × 185 m = 12 025 m².**
Triangle 3 : 80 m : 2 = 40 m ;	**40 m × 35 m = 1 400 m².**
Triangle 4 : 110 m : 2 = 55 m ;	**65 m × 55 m = 3 575 m².**
Triangle 5 : 65 m × 95 m = 6 175 m²	**6 175 m² : 2 = 3 087,5 m²**
Surface du champ............................	**22 187,5 m².**

SURFACE D'UN BOIS — Quand on ne peut pas pénétrer dans un terrain, on l'entoure d'un rectangle et on décompose la partie ajoutée en triangles et trapèzes rectangles.

Problème — Pour faire le plan du bois représenté par le croquis, un arpenteur a tracé avec des jalons un rectangle qui l'entoure; il a dressé des perpendiculaires, puis mesuré et porté les longueurs sur le croquis. Quelle est la surface ?



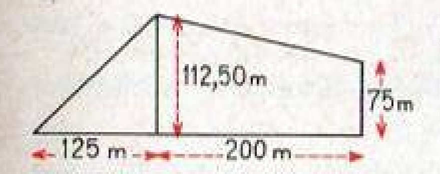
La surface du rectangle entourant est : 100 m × 150 m = 15 000 m².

Les surfaces à déduire sont :

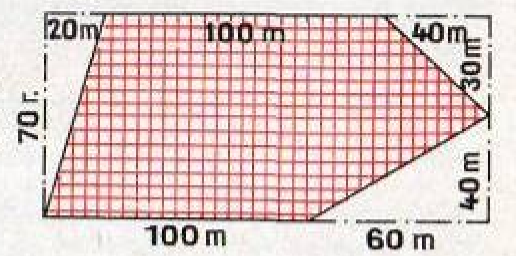
triangle 1 :	30 m : 2 = 15 m ;	15 m × 50 m = 750 m².
triangle 2 :	20 m : 2 = 10 m ;	10 m × 10 m = 100 m².
trapèze 3 : 20 + 30 = 50 m ;	40 m : 2 = 20 m ;	50 m × 20 m = 1 000 m².
triangle 4 :	120 m : 2 = 60 m ;	60 m × 40 m = 2 400 m².
triangle 5 :	60 m : 2 = 30 m ;	30 m × 30 m = 900 m².

Total des surfaces à déduire.................. 5 150 m².

La surface du bois est la différence : 15 000 — 5 150 = **9 850 m².**

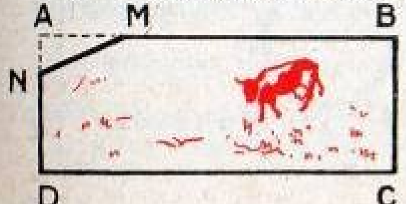


1544 • Sur le plan au **1 : 2 500,** un terrain que vous voulez acheter est représenté par la figure ci-contre. Les dimensions sont inscrites sur la figure. Quel est son prix à **650 F l'are ?**



1545 • La figure ci-contre représente un bois dans sa partie quadrillée. Les dimensions données sont en mètres. Calculer la surface du bois.

1546 • Un propriétaire possède le terrain rectangulaire ABCD de **180 m** de longueur sur **65 m** de largeur. La ville achète le triangle AMN pour faire passer une route. M est à **38 m** de A et N est à **16 m** de A. Calculer la surface du terrain vendu et celle du terrain restant. La ville donne une indemnité de **88 F par metre carré** de terrain acheté. Quelle est la valeur de l'indemnité ?



FRACTIONS

FRACTIONS — $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{7}$, . . sont des **fractions.**

Le nombre au-dessous de la barre est le **dénominateur ;** le nombre au-dessus de la barre est le **numérateur.**

Le dénominateur indique le nombre de parts égales faites dans la grandeur. Le numérateur indique le nombre de ces parts qui sont prises.

Les fractions de dénominateur 2, se lisent **demies.**
Les fractions de dénominateur 3, se lisent **tiers.**
Les fractions de dénominateur 4, se lisent **quarts.**
Les fractions de dénominateur 5, se lisent **cinquièmes.**
Et ainsi de suite : **sixièmes, septièmes...**

1547 • Dans une pièce d'étoffe, je fais **4** coupons. Quelle est la fraction de la pièce représentée par : 1 coupon ? **3** coupons ?

1548 • Quelle est la fraction de l'année représentée par **1** mois ? **3** mois ? **6** mois ? **9** mois ?

1549 • Avec une bouteille de vin, on a pu remplir **8** verres. Quelle est la fraction de la bouteille représentée par : **1** verre ? **3** verres ? **8** verres ?

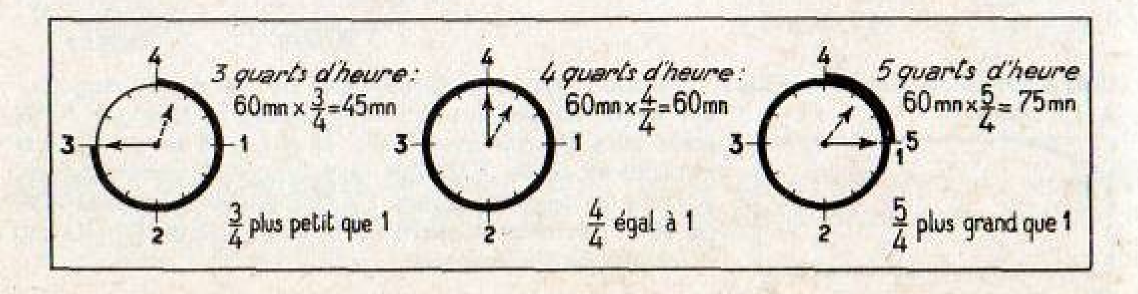
1550 • **8 kg** de viande crue donnent **5** kg de viande cuite. Quelle fraction de viande crue représente la viande cuite ?

1551 • Une pièce d'étoffe de **12 m** de longueur rétrécit de **1 m** lorsqu'elle est blanchie. Quelle est la fraction de la longueur d'étoffe écrue qui représente son rétrécissement ?

COMPARAISON DES FRACTIONS A L'UNITÉ — Quand le numérateur est égal au dénominateur **la fraction est égale à 1.**

Quand le numérateur est plus petit que le dénominateur, **la fraction est plus petite que 1.**

Quand le numérateur est plus grand que le dénominateur, **la fraction est plus grande que 1.**



1552 • Lire et classer les fractions suivantes en fractions égales, ou plus petites, ou plus grandes que 1 :

$$\frac{3}{8}, \quad \frac{8}{8}, \quad \frac{2}{3}, \quad \frac{7}{4}, \quad \frac{3}{3}, \quad \frac{17}{35}, \quad \frac{9}{7}.$$

1553 • Écrire et lire toutes les fractions plus petites que **1** qui ont comme dénominateur **5.**

1554 • Écrire et lire toutes les fractions plus grandes que **1,** ayant comme numérateur **7.**

1555 • Je paie mes contributions en douzièmes, à terme échu, à raison de **1 douzième par mois.** *Quelle fraction* en aurai-je payé après **3 mois?** après **6 mois?**

PROBLÈMES

1556 • J'achète une automobile **360 000 F** et je la paie en **4** versements égaux. 1° Quelle fraction du prix total dois-je payer à chaque versement? 2° Quelle sera la valeur d'un versement?

1557 • La corde qui soutient le poids d'une horloge se déroule entièrement en **7** jours. *Quelle fraction de la corde* se déroule en **3** jours? La corde a **168 cm** de longueur, quelle longueur sera déroulée après **3** jours?

1558 • Quatre *amis se partagent une bouteille de vin.* Quelle fraction de la bouteille chacun d'eux boira-t-il? La bouteille contient **80 cl.** Quelle sera la part de chacun?

1559 • Un père partage son bien entre ses **5** enfants. La valeur du bien est de **350 000 F.** Combien recevront en tout **3** enfants qui vivent ensemble?

1560 • On a fait une collecte pour **7** orphelins. 1° Quelle fraction du produit de la collecte recevront en tout **3** orphelins frères? 2° La collecte a rapporté **10 500 F.** Combien chacun recevra-t-il en argent?

1561 • Dans une ferme, on fait le pain pour une **semaine.** 1° Quelle fraction du pain *fabriqué consomme-t-on* **chaque jour?** 2° Dans une semaine la fournée a été de **42,700 kg.** Quel poids de pain consomme-t-on par jour?

1562 • Un escalier a **15** marches. 1° Quelle fraction de l'escalier *représentent* **3** marches? 2° La hauteur de l'escalier est de **4,50 m.** Quelle est la hauteur de **3** marches?

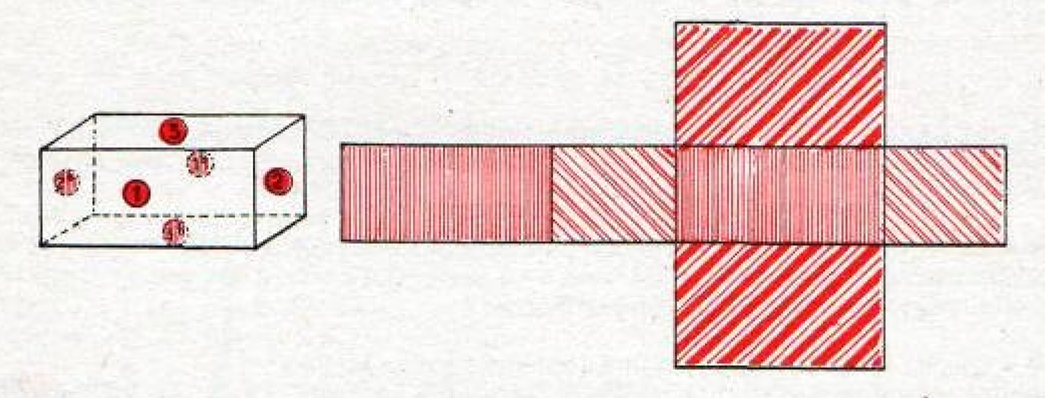
1563 • On répartit également le fumier d'un tas sur **8 ha** de terre. Quelle fraction du tas mettra-t-on sur 1 parcelle de **3 ha?** Le tas pèse **248 t.** Quel poids de fumier mettra-t-on sur cette parcelle?

1564 • Je dois payer un impôt en **4** tranches égales. 1° Quelle fraction en paierai-je à chaque versement? 2° Je devais **24 000 F.** Par suite d'une loi nouvelle, on me réclame un versement supplémentaire, égal à chacun des **4** versements déjà effectués. Quelle fraction l'impôt, augmenté de ce versement supplémentaire, représente-t-il *par rapport à l'impôt primitif?* Quelle somme aurai-je payée en tout?

1565 • Dans un rectangle la largeur est le **tiers** de la longueur. Quelle fraction de la longueur représente le périmètre. La longueur étant de **12 m,** quel est le périmètre?

PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE ET CUBE

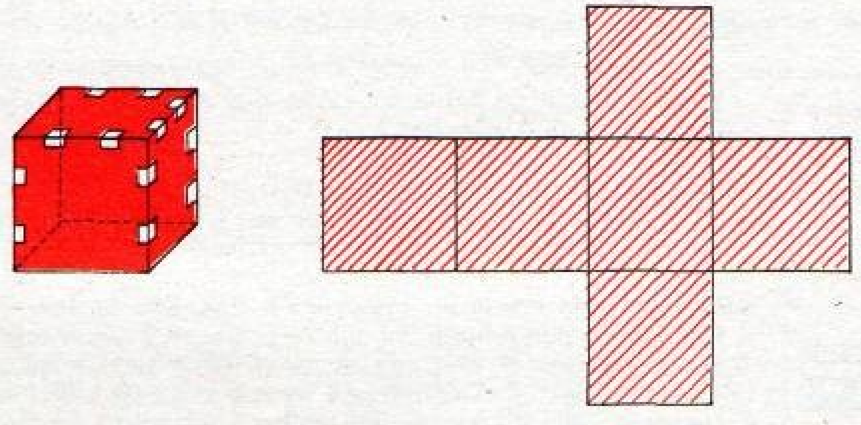
CORPS A FACES RECTANGULAIRES — Un **parallélépipède rectangle** est un **corps à faces rectangulaires.** Il a **6 faces** égales dont les plans sont parallèles deux à deux (1 et 1 bis; 2 et 2 bis; 3 et 3 bis).



Il a 12 côtés ou **arêtes** répartis en 3 groupes de 4. Dans chaque groupe, les 4 arêtes ont même longueur et sont parallèles; elles sont perpendiculaires aux 2 faces opposées.

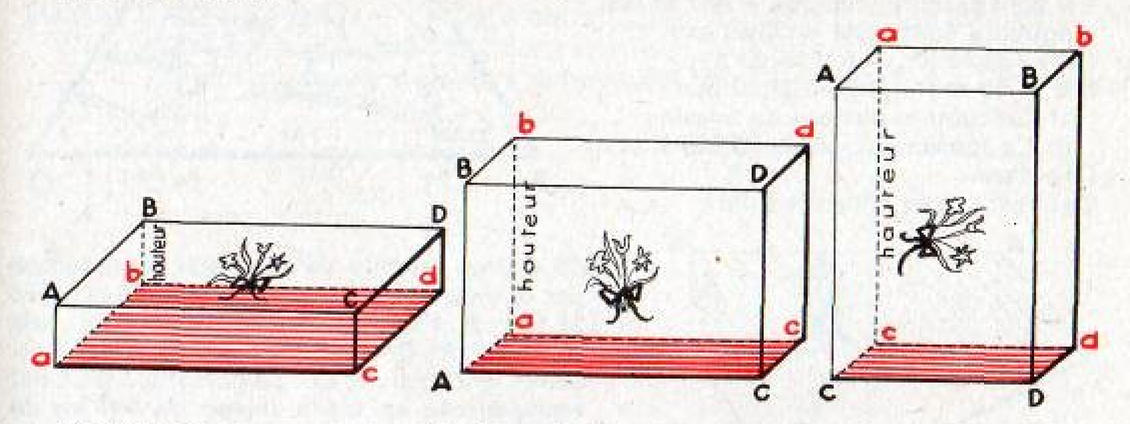
Il a ***8 sommets ;*** *chacun d'eux est le sommet de 3 angles droits.*

CUBE — Un parallélépipède rectangle dont toutes les faces sont des carrés est un **cube.** Les faces d'un cube sont égales, ses arêtes sont égales.



1566 • Poser sur un plan un parallélépipède rectangle (brique, boite, cube...). Vérifier avec une équerre que chaque arête perpendiculaire à la face qui repose sur le plan est perpendiculaire aux droites du plan qu'elle rencontre (on peut faire tourner l'équerre en laissant un de ses côtés sur l'arête, l'autre s'applique sur le plan).

BASE ET HAUTEUR — Un parallélépipède rectangle peut être placé sur un plan de trois façons différentes, selon qu'il repose sur sa face abdc, ou AacC ou CcdD.



Dans chaque cas, on appelle **base** la face sur laquelle il repose et **hauteur** la longueur commune des arêtes perpendiculaires à cette base.

1567 • Dessiner et découper dans du papier fort la surface développée d'un parallélépipède rectangle dont les côtés mesureront : **4 cm, 3 cm** et **2 cm.** Plier et coller.

1568 • Dessiner et découper dans du papier fort la surface développée (sans le plafond), de la salle de classe à l'échelle de **1 cm par mètre.** On dessinera sur les faces : la porte, les fenêtres, le tableau noir, etc. Plier et coller.

1569 • Dans une feuille de papier fort de **10 cm** sur **8 cm,** découper à chaque coin un carré de **2 cm** de côté. Relever les bords et coller de manière à obtenir un parallélépipède rectangle ouvert au-dessus. Quelle est la surface en centimètres carrés de chacune des faces de ce solide ?

1570 • Une boîte à gâteaux a la forme d'un cube de **25 cm** d'arêtes. On l'entoure d'une ficelle croisée dans les deux sens et il faut **10 cm** de ficelle en plus pour faire le nœud. Quelle sera la longueur de ficelle utilisée ?

1571 • Une boîte à chaussures (sans couvercle) a la forme d'un parallélépipède rectangle de **36 cm** de longueur, **10 cm** de largeur et **15 cm** de hauteur. Pour l'enjoliver, on colle une bande de papier de couleur sur toutes ses arêtes. Quelle longueur de papier faudra-t-il ?

1572 • Une boîte à chapeau a la forme d'une parallélépipède rectangle de **60 cm** de longueur, **40 cm** de largeur et **45 cm** de hauteur. Alors qu'elle repose sur le fond, on l'entoure d'une ficelle croisée dans les deux sens. Il faut en plus **10 cm** de ficelle pour le nœud. Quelle longueur de ficelle faut-il prévoir ?

1573 • Faire en pâte à modeler un parallélépipède rectangle. Le couper par un plan qui passe par 2 arêtes opposées (par exemple Aa et Dd sur la figure). Vérifier que la figure de la section est un rectangle.

1574 • Construire un cube et une boîte ouverte sur une face, qui le contient. Chercher de combien de façons on peut mettre le cube dans sa boîte (suivant la face qu'on voit et comment on la voit).

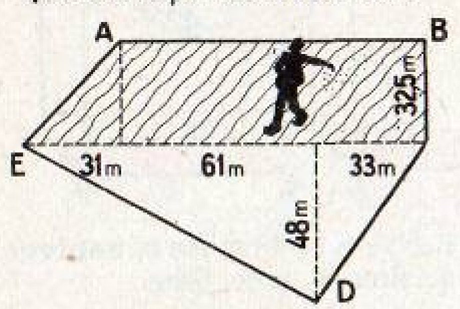
RÉCAPITULATION

1575 • Un cultivateur possède le terrain ABCD. Les droites BM et CN sont perpendiculaires à AD et les longueurs sont : BM = **38,50 m** ; CN = **54,50 m** ; AM = **25 m** ; MN = **58 m** ; ND = **31,50 m.**

1° Calculer la surface du terrain ;

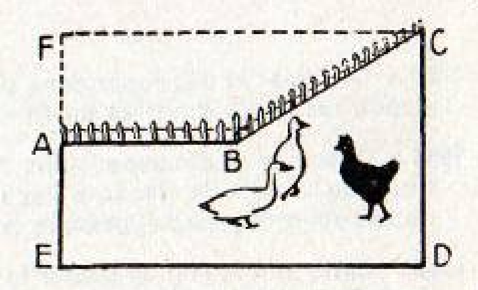
2° Ce terrain est vendu **85 000 F l'hectare.**

Quel est le prix de vente total ?



1576 • Une parcelle de terre est représentée par le croquis ci-contre. 1° Elle a été achetée **84 000 F l'hectare.** Quel est son prix d'achat ? 2° On divise ce terrain en 2 parcelles par la ligne EC. La parcelle ABCE est ensemencée en blé à raison de **200 kg** de semence par **hectare.** Quel est le poids de la semence employée ?

1577 • Un particulier possède la parcelle de terrain ABCDE. Les côtés AB et ED sont parallèles, ainsi que les côtés AE et CD. Les angles D et E sont droits. Sur le plan cadastral au **1 : 1 000** on a mesuré CD = **12 cm,** ED = **18 cm,** AE = **6,4 cm,** AB = **9,2 cm.** 1° Quelle est la surface du terrain ? 2° Le propriétaire achète à son voisin la parcelle FABC de manière à avoir une parcelle rectangulaire. Il la paie **1 550 F l'are.** Quelle est sa dépense ?



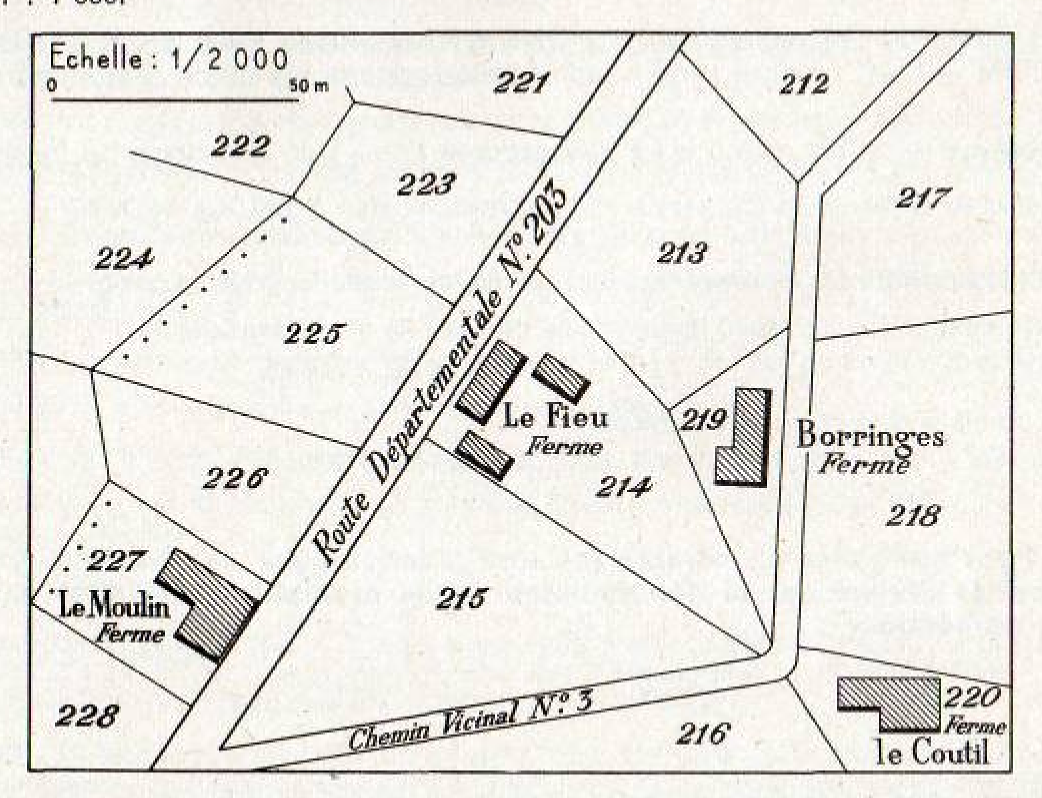
1578 • Un pré a la forme et les dimensions indiquées par le croquis ci-contre. Quelle est sa surface ? Faire un plan à l'échelle **2,5 cm par mètre.** Joindre AC et dans les triangles DAC et BAC mener les hauteurs correspondantes à AC. Mesurer ces hauteurs et AC. Calculer la surface en utilisant cette nouvelle décomposition.

1579 • Dans une région les bonnes prairies produisent en moyenne **210 q** de fourrage vert **à l'hectare.** 1° Quel poids de fourrage vert peut donner une prairie rectangulaire de **95 m** de long et de **76 m** de large ? 2° L'herbe perdant en séchant la moitié de son poids, combien de quintaux de foin sec cette prairie peut-elle fournir ?

1580 • Après une expérience au champ de démonstration, on a constaté dans une région que le rendement de la culture de blé était de **18,9 q à l'hectare** sans engrais chimiques et de **24 q à l'hectare** en employant par hectare **200 kg** de nitrate de soude à **2 400 F le quintal** et **500 kg** de superphosphate à **920 F le quintal.** Le blé vaut **3 600 F le quintal.** Quel est le bénéfice à l'hectare que fait réaliser l'emploi d'engrais chimiques ?

1581 • Une vigne est figurée au plan cadastral au **1 : 1 000** par un rectangle de **19,8 cm** sur **9,5 cm.** 1° Quelle est sa surface ? 2° Cette vigne produit en moyenne **110 hl** de vin à **l'hectare.** Quel est, en hl, le volume de vin produit chaque année ?

PLAN CADASTRAL — Il existe dans toutes les mairies un **plan cadastral** où toutes les parcelles de terre sont représentées avec un numéro et le nom du lieudit où elles sont situées. L'échelle est, soit 1 : 2 500, soit 1 : 2 000, soit 1 : 1 000.



Calquer avec soin le plan ci-dessus, de façon à tracer des perpendiculaires et à mesurer sur le calque.

1582 • Dans la pièce de terre 219, tracer la hauteur du triangle perpendiculaire à la route. Mesurer et calculer sa surface.

1583 • Dans la pièce de terre 215 les côtés sont perpendiculaires, les mesurer et calculer la surface.

1584 • Dans la pièce de terre 225 un des côtés est perpendiculaire à la route. Mener une deuxième perpendiculaire à la route. Mesurer et calculer la surface en déduisant un triangle rectangle d'un trapèze rectangle.

1585 • Calculer la surface de la pièce de terre 214 ; l'un des côtés est perpendiculaire à la route. On peut la décomposer en un triangle et un trapèze rectangle.

CALCUL MENTAL — Fractions simples — 1586 • Combien y a-t-il de **minutes** dans **1 heure ?** dans **3 quarts d'heure ?**

1587 • Combien y a-t-il d'**hectolitres** dans **5 demi-hectolitres ?**

1588 • Dans un rectangle la largeur est le **cinquième** de la longueur. Combien le périmètre contient-il de **cinquièmes** de la longueur ?

FRACTIONS

PRENDRE UNE FRACTION D'UN NOMBRE

MULTIPLIER UN NOMBRE (OU UNE GRANDEUR) PAR UNE FRACTION — C'est prendre cette fraction de ce nombre (ou de cette grandeur).

Problème — Le blé donne les **4 cinquièmes** $\left(\text{ou } \frac{4}{5}\right)$ de son poids de farine blanche. Quel poids de farine obtiendra-t-on avec **1 200 kg** de blé?

Il faut prendre les 4 cinquièmes de 1 200 kg, ou multiplier 1 200 kg par $\frac{4}{5}$.

On peut calculer d'abord le cinquième de 1 200 kg en divisant par 5 :

1 200 kg : 5 = 240 kg,

on multiplie ensuite ce cinquième par 4 :

240 kg × 4 = 960 kg.

Pour multiplier un nombre (ou une grandeur) par une fraction, on peut le diviser par le dénominateur, puis multiplier le résultat par le numérateur :

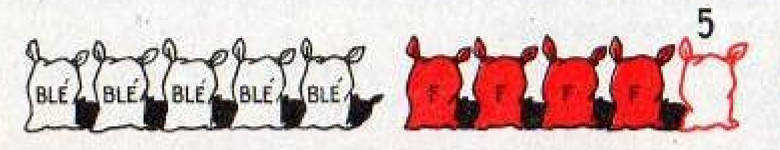
$$1\,200 \text{ kg} \times \frac{4}{5} = \frac{1\,200 \text{ kg}}{5} \times 4 \quad \text{ou} \quad \frac{1\,200 \times 4}{5} \text{ kg.}$$

C'est un calcul de **règle de trois ;** on obtient le même résultat en multipliant par le numérateur, puis en divisant le résultat par le dénominateur :

1 200 × 4 = 4 800 ; 4 800 : 5 = **960 kg.**

On peut aussi diviser le numérateur par le dénominateur, puis multiplier 1 200 kg par le quotient ainsi obtenu :

4 : 5 = 0,8 ; 1 200 × 0,8 = **960 kg.**



5 sacs de blé 4 sacs de farine



1 kg de blé 0,8 kg de farine

Ce dernier calcul revient à calculer au kg de blé :
les quatre cinquièmes de 1 kg sont : 1 kg : 5 = 0,2 kg ; 0,2 kg × 4 = 0,8 kg.
(0,8 kg de farine pour 1 kg de blé) × 1 200 kg de blé = 960 kg de farine.

1589 • Prendre le **quart** $\left(\frac{1}{4}\right)$ de **500**; les **quatre cinquièmes** $\left(\frac{4}{5}\right)$ de **225 l.**

1590 • L'air renferme les **quatre cinquièmes** $\left(\frac{4}{5}\right)$ de son volume d'azote. Quel est le volume d'azote contenu dans **120 m³** d'air ?

1591 • J'achète une automobile de **444 000 F,** dont je dois payer les **trois quarts** $\left(\frac{3}{4}\right)$ au comptant. Quelle somme dois-je verser ?

1592 • Dans un hôpital, on consomme **270 kg** de pain tous les **5** jours. Quelle fraction consomme-t-on en **3** jours ? Quel poids ?

1593 • Un employé a un traitement annuel de **530 000 F.** Il recevra comme retraite les **trois cinquièmes** $\left(\frac{3}{5}\right)$ de son traitement. Combien recevra-t-il par an ? par trimestre ?

1594 • Le poids des plantes sèches n'est que les **trois septièmes** $\left(\frac{3}{7}\right)$ du poids des plantes vertes. Quel poids de plantes sèches obtiendra-t-on avec **28,350 kg** de plantes vertes ?

1595 • Les gerbes donnent les **trois cinquièmes** $\left(\frac{3}{5}\right)$ de leur poids de grain. Quel poids de grain retirera-t-on d'une moisson de **158 q** ?

1596 • Le poids du foin sec représente les **cinq sixièmes** $\left(\frac{5}{6}\right)$ du poids du foin vert. Quel est le rendement en foin sec d'une prairie qui produit **126 q** de foin vert à l'hectare ?

PROBLÈMES

1597 • Je dois payer cette année **24 000 F** d'impôts. Le percepteur m'en réclame les **2 tiers** avant le 1er mai. 1° Combien devrai-je payer à cette date ? 2° Que me restera-t-il à payer ?

1598 • **25 kg** de betteraves donnent **4 kg** de sucre. 1° Quelle est la fraction de poids de betteraves transformées en sucre ? 2° Quel poids de sucre obtiendra-t-on avec **150 t** de betteraves ?

1599 • Un champ rectangulaire mesure **180 m** sur **65 m.** On en vend les $\frac{3}{4}$ et la séparation sera placée parallèlement à la largeur. Quelles seront la surface et la longueur de la partie vendue ?

1600 • Le poids du savon frais est les $\frac{8}{7}$ de celui du savon sec. Une ménagère achète une barre de **14 kg** de savon sec qu'elle paie **140 F le kg.** Combien aurait-elle dû acheter de savon frais pour avoir la même quantité de savon sec ? A **120 F le kg** de savon frais combien aurait-elle gagné ou perdu à acheter du savon frais ?

1601 • Dans un internat, on sert aux élèves une boisson faite avec **16 l** d'eau et **25 l** de vin. 1° Quelle est la fraction de volume occupée par le vin dans cette boisson ? 2° Combien faut-il de litres de vin pour faire **205 l** de boisson ? 3° Le vin coûte **4 100 F l'hectolitre.** Chaque élève reçoit **0,25 l** de cette boisson à chaque repas. Quel est le prix de revient de cette ration par élève ?

VOLUMES

UNITÉS

UNITÉS — A chaque unité de longueur (de m à cm), à laquelle correspond une unité de surface, correspond aussi une unité de volume.

L'unité principale est le **mètre cube (m^3),** qui est le volume d'un cube de 1 m de côté.

Les sous-multiples sont :

le **décimètre cube (dm^3),** volume d'un cube de 1 dm de côté; le mètre cube contient 1 000 dm^3;

le **centimètre cube (cm^3),** volume de 1 cm de côté; le dm^3 contient 1 000 cm^3; le m^3 contient 1 000 000 de cm^3.

Mètre cube = 1.000 dm^3 = 1.000.000 cm^3	Décimètre cube = 1.000 cm^3			Centimètre cube		
m^3			dm^3			cm^3

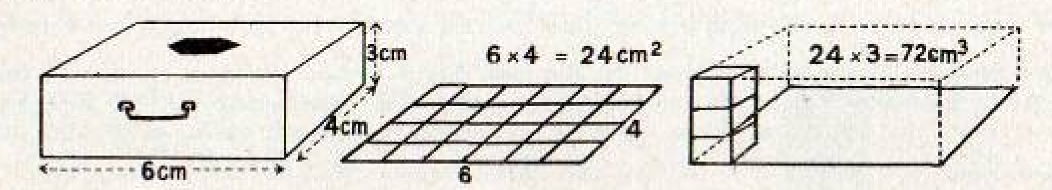
1602 • Combien y a-t-il de **décimètres cubes** dans **5 m^3 ?** dans **5 m^3 et 125 dm^3 ?** dans **15 m^3 et 8 dm^3 ?**

1603 • Combien y a-t-il de **centimètres cubes** dans **3 dm^3 ?** dans **1 dm^3 et 5 cm^3 ?** dans **1 m^3 et 50 dm^3 ?** dans **125 dm^3 et 100 cm^3 ?**

1604 • Combien y a-t-il de **mètres cubes dans 3 000 dm^3 ?** dans **250 000 dm^3 ?** dans **4 000 000 cm^3 ?**

1605 • Combien y a-t-il de **décimètres cubes** dans **5 000 cm^3 ?** dans **145 000 cm^3 ?**

VOLUME DU PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE — Problème — Un parallélépipède rectangle (volume à faces rectangulaires) a **6 cm** de longueur, **4 cm** de largeur et **3 cm** de hauteur. Combien contient-il de **centimètres cubes ?**



Dans le rectangle de base il y a : 6 × 4 = 24 cm^2.

En mettant 1 cm^3 sur chaque centimètre carré, on obtient une couche de 1 cm d'épaisseur qui contient 24 cm^3. Il y a dans le parallélépipède 3 couches identiques. Il contient donc :

$$24 \times 3 = 72 \text{ cm}^3, \quad \text{ou} \quad 6 \times 4 \times 3 = 72 \text{ cm}^3.$$

On calcule de même en mètres, mètres carrés et mètres cubes, ou décimètres, décimètres carrés et décimètres cubes.

Volume d'un parallélépipède rectangle =	*surface de base × hauteur.* *longueur × largeur × hauteur.*

1606 • Calculer, en **centimètres cubes,** le volume d'un pavé de **12 cm** de longueur, **8 cm** de largeur et **6 cm** de hauteur.

1607 • Calculer, en **mètres cubes** le volume d'un tas de fumier de **6 m** de longueur, **3 m** de largeur et **2 m** de hauteur.

1608 • Une salle de classe a **8 m** de longueur, **7 m** de largeur et **4 m** de hauteur. L'air pèse **1,03 kg par mètre cube.** Quel est le poids de l'air qu'elle contient ?

CUBE — Un cube est un parallélépipède rectangle qui a ses 3 arêtes égales.

Volume du cube = arête × arête × arête.

1609 • Quel est, en **centimètres cubes,** le volume d'un savon cubique de **8 cm** d'arête ?

1610 • Quel est, en **mètres cubes,** le volume d'une citerne de **2 m** d'arête ?

PROBLÈMES

1611 • *Un carreau de faïence a* **10 cm** *de côté et* **2 cm** *d'épaisseur.* 1° Quel est son volume, en centimètres cubes ? 2° Combien faut-il empiler de carreaux semblables pour faire **1 dm³ ?**

1612 • Le réservoir à essence d'un briquet a **4 cm** de longueur, **1 cm** de largeur et **3 cm** de hauteur. Quelle est sa capacité, en centimètres cubes ?

1613 • Un dortoir mesure **24 m** de longueur, **12 m** de largeur et **4 m** de hauteur. 1° Quel est son volume ? 2° Il faut **15 m³** d'air par élève. Combien pourra-t-il recevoir d'élèves (sans surveillant) ?

1614 • La caisse d'un camion mesure **3 m** de long, **2 m** de large et **1 m** de profondeur. Elle est remplie de chaux, pesant **1 500 kg au mètre cube.** Quel est le poids de la chaux ?

1615 • Un tas de planches a la forme d'un cube de **3 m** d'arête. 1° Quel est le volume des planches ? 2° Il y a **50 m²** de planches **par mètre cube.** Les planches sont vendues **500 F le mètre carré.** Quelle est la valeur du tas ?

1616 • Dans une salle de classe mesurant **8 m** sur **7 m** et **4 m** de haut, le mobilier occupe le **dixième** du volume. 1° Quel est le volume d'air de la salle ? 2° Il y a dans cette classe **31 élèves et le maître.** Quel est le volume d'air dont dispose chacun d'eux ?

FRACTIONS

VALEUR DÉCIMALE

VALEUR DÉCIMALE — La **valeur décimale** d'une fraction est le résultat de la division de son numérateur par son dénominateur :

4 : 5 = 0,8; 0,8 est la **valeur décimale** de $\frac{4}{5}$.

Pour multiplier un nombre par une fraction, on peut le multiplier par la valeur décimale de cette fraction.

1617 • Calculer la valeur décimale des fractions :

$\frac{8}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{6}{25}$.

1618 • Calculer les multiplications suivantes, en utilisant les valeurs décimales des fractions :

120 kg × $\frac{4}{5}$; **1 500 F** × $\frac{3}{4}$; **6 500 F** × $\frac{1}{4}$; **1 200 F** × $\frac{3}{12}$.

1619 • La viande contient $\frac{1}{5}$ de son poids d'os. Quel poids d'os aurai-je pour **1 kg** de viande ? pour **2,800 kg** ?

1620 • La toile perd au blanchissage $\frac{1}{8}$ de sa longueur. Quelle perte aurai-je pour **1 m** de toile écrue ? pour **16,80 m** de toile écrue ?

FRACTIONS DÉCIMALES — Ce sont les fractions qui ont pour dénominateur 10, 100, 1 000...

$\frac{3}{10}$ = 3 dixièmes = 0,3; $\frac{23}{1\,000}$ = 23 millièmes = 0,023.

Les fractions décimales ont une **valeur décimale exacte.**

D'autres fractions comme les **demis,** les **quarts,** les **cinquièmes,** les **huitièmes...** ont toujours une valeur décimale exacte.

1621 • Écrire sous forme d'un nombre décimal les fractions :

$\frac{3}{10}$; $\frac{25}{100}$; $\frac{5}{1\,000}$; $\frac{185}{10\,000}$.



1622 • Le calcaire donne **55 centièmes** de son poids de chaux. Quelle est la production de chaux d'un four qui cuit **3** wagons de chacun **15 t** de calcaire ?

1623 • Pour la construction d'une école, une commune a obtenu de l'État une subvention de **978 450 F**, payable en **3** versements : **6 dixièmes** au cours des travaux, **3 dixièmes** à l'achèvement, **1 dixième** à la réception définitive. Quelles sont les valeurs de ces versements ?

1624 • Dans une sucrerie, aux essais, **150 kg** de betteraves ont donné **24 kg** de sucre. 1° Quelle est la fraction du poids de betteraves transformée en sucre ? 2° Quelle en est la valeur décimale ? 3° Quel poids de sucre obtient-on avec **27 t** de betteraves ?

1625 • Un marchand achète une pièce de **225 l** de vin. Il la met en bouteilles en utilisant un nombre égal de bouteilles de **3 quarts de litre** et de **3 huitièmes de litre.** Combien remplira-t-il de bouteilles de chaque sorte ? Calculer en valeurs décimales.

1626 • Un vin a **8°**, **9°** ou **10°** lorsqu'on peut retirer **8 l**, **9 l** ou **10 l** d'alcool de **100 l** de vin. Calculer en centilitres la quantité d'alcool qu'absorbe à son repas un consommateur qui boit **trois quarts de litre** de vin à **10° ?**

1627 • Dans une famille on consomme **4 cinquième de litre** de vin à chaque repas. 1° Combien dure un tonneau de **120 l ?** 2° De combien allongerait-on la durée du tonneau si on réduisait d'un **quart** la consommation journalière ?

Au lieu de centièmes on dit aussi pour cent (%) :

$\frac{5}{100}$; ou 5 centièmes ; ou 0,05 ; ou 5 pour cent ; ou 5 %.

1628 • Le minerai de fer donne **33 %** (ou 33 centièmes) de son poids de fonte. Quel poids de fonte obtiendra-t-on avec **900 t** de minerai ?

1629 • L'épluchage des pommes de terre leur fait perdre **10 %** (ou 10 centièmes) de leur poids. Combien aura-t-on de pommes de terre épluchées avec **8 kg** de pommes de terre ? Vérifier en prenant les **90%**.

1630 • Pour faire de la choucroute, on ajoute aux choux **6 %** (ou 6 centièmes) de leur poids de sel. Quel poids de sel faudra-t-il pour **120 kg** de choux ? Quel poids de choucroute obtiendra-t-on ? Vérifier en multipliant par **106 %**.

VALEUR DÉCIMALE APPROCHÉE — Certaines fractions n'ont pas de valeur décimale exacte.

La valeur décimale de $\frac{2}{3}$ est 2 : 3 = **0,66 ;** reste 0,02.

1631 • Calculer les valeurs décimales approchées, au centième près, des fractions :

$$\frac{4}{3},\quad \frac{6}{7},\quad \frac{25}{6},\quad \frac{10}{38},\quad \frac{2}{9}.$$

1632 • Ayant à faire la multiplication **2,700 kg** $\times \frac{2}{3}$, un élève a utilisé la fraction $\frac{2}{3}$, un autre la valeur décimale **0,6** et un troisième la valeur décimale **0,66.** Quels sont leurs résultats ?

RÉCAPITULATION

1633 • Sur la cour de récréation qui est un rectangle de **18 m** sur **12 m**, il est tombé pendant la nuit une couche de neige de **1/2 m.** 1° Quel est le volume de cette neige ? 2° En fondant, **1 m³** de neige donne **130 l** d'eau. Quel sera le volume d'eau produit par la fonte de la neige ?

1634 • Un cultivateur achète un tas de fumier de **4 m** de long, **2 m** de haut et **3 m** de large à **560 F le mètre cube.** 1° Quel est le prix d'achat du fumier ? 2° Il le transporte avec un tombereau de **1,600 m³.** Combien devra-t-il faire de voyages ?

1635 • Le thé se vend soit en boîtes dont le fond est un rectangle de **4 cm** sur **5 cm** et la hauteur **5 cm,** soit en boîtes dont les dimensions sont doubles des précédentes. La petite boîte coûte **35 F,** la grande boîte **200 F.** 1° Quel est le mode d'achat le plus avantageux ? 2° Combien devrait coûter une petite boîte si le thé qu'elle contient était vendu au même prix que le thé de la grande ?

1636 • Écrire avec **5** comme dénominateur **4** fractions plus petites que **1** et **4** fractions plus grandes que **1** et plus petites que **2.**

1637 • Je paie mon loyer tous les trimestres. 1° Quelle fraction de mon loyer annuel dois-je payer chaque trimestre ? 2° Mon loyer s'élève à **67 200 F** pour **3** trimestres. Quelle est sa valeur pour **1** trimestre ? pour l'année ?

1638 • Une pompe automatique remplit un réservoir d'eau en **5 h.** 1° Quelle fraction du réservoir remplit-elle en **1 h ?** 2° Le réservoir contient **3 500 dm³.** Quel est le débit de la pompe en **décimètres cubes à l'heure ?**

1639 • Une citerne à essence a un volume de **15 600 dm³.** Elle est pleine aux **deux tiers.** Combien, avec cette essence, pourra-t-on remplir de bidons de **5 dm³ ?**

1640 • Une fosse remplie de purin mesure **3,50 m** de long, **3,20 m** de large et **1,50 m** de profondeur. Combien faut-il de voyages pour la vider avec un tonneau de **160 dm³ ?**

★**1641** • Un coffre à avoine a **1,80 m** de longueur, **0,40 m** de largeur et **0,80 m** de hauteur. Quel est son volume ? Il est plein jusqu'à **20 cm** du bord. Quel est le volume d'avoine qu'il contient ? Calculer en décimètres cubes.

★**1642** • Les membres d'une coopérative scolaire ont ramassé des fleurs de tilleul. Leur récolte de fleurs fraîches pèse **52 kg** qu'ils pourraient vendre immédiatement **49 F le kg.** Le séchage ne laisse que le **cinquième** du poids des fleurs fraîches. Ils les vendent alors **196 F le kg.** 1° Combien ont-ils perdu ou gagné à vendre les fleurs sèches de préférence aux fleurs fraîches ? 2° Combien auraient-ils dû vendre le kilogramme de fleurs sèches pour ne rien perdre ?

★**1643** • Un marchand achète un tas de bois qui mesure **12 m** de long sur **1,10 m** de large et **2 m** de hauteur. Dans le tas, les vides occupent le **cinquième** du volume et le bois pèse **600 g par décimètre cube.** Quel est le poids du tas de bois ? (Calculer en **décimètres cubes** et **kg.**)

1644 • Un camion automobile a été payé **720 000 F.** Il perd le **quart** de sa valeur la première année. 1° Quelle est sa valeur après un an d'usage ? 2° A partir de ce moment, le camion perd, au bout de chaque année, **1 cinquième** de sa valeur du début de l'année. Quelle était, à la fin de chaque année, la valeur d'un camion acheté neuf il y a **cinq ans ?**

★1645 • Le café perd le **sixième** de son poids à la torréfaction. Un marchand achète du café vert à **544 F le kg** et le revend torréfié à **258 F les 250 g.** Quel bénéfice fait-il sur la vente du café torréfié provenant d'un sac de café vert de **120 kg ?**

★1646 • Pour peser un morceau de viande, le boucher a mis sur la balance **1 kg, 1 demi-kg, 1 double hg,** et **1 demi-hg.** Calculer le prix du morceau, à **320 F** le **demi-kg.** Le poids des os est le $\frac{1}{5}$ du poids total. A combien revient le kilogramme de cette viande désossée ?

★1647 • Un contribuable paie **29 400 F** de contribution personnelle et mobilière sur lesquels **1 septième** va à l'État, **2 septièmes** au département et les **4 septièmes** restants à la commune. Calculer la répartition. Vérifier que tout est bien réparti.

★1648 • Une commune fait bâtir une école dont le devis, toutes dépenses comprises, s'élève à **9 600 000 F.** Elle obtient de l'État, une subvention de la **moitié** de la dépense. Cette subvention est payable **3 cinquièmes** au cours des travaux, **1 cinquième** à l'achèvement, et le **reste** à la vérification des travaux effectués. Quelles sont les valeurs de ces **3** versements ?

CALCUL MENTAL — Fractions — 1649 • Quelle sera la part de chacun des enfants quand on partage **240 F** entre **3** enfants ? entre **6** enfants ? entre **12** enfants ?

1650 • La viande contient le **cinquième** de son poids d'os. Quel poids d'os retirera-t-on de **4 kg** de viande ? de **8 kg ?** de **1,500 kg ?**

1651 • Calculer les **2 tiers** de **24 600 F ;** de **16,2 kg.**

1652 • Calculer les **5 huitièmes** de **2 000 F ;** de **4,8 l ;** de **3,60 m**

Volumes — 1653 • Quel est le volume d'une brique de **20 cm** sur **10 cm,** sur **5 cm ?**

1654 • La caisse d'un camion a **4 m** sur **2 m,** sur **1 m.** Quel est son volume ? On le remplit de charbon pesant **1 500 kg par mètre cube.** Quel est le poids du charbon ?

1655 • Un savon a **4 cm** d'arête. Quel est son volume ?

1656 • Un tas de fumier mesure **8 m** sur **5 m** et sur **2 m.** Quel est son volume ? Quel est son poids à **900 kg** par **mètre cube ?**

POUR VOS LOISIRS — Mesurez votre salle de classe et calculez son volume. Quel est le volume d'air réservé à chacun des élèves (et au maître) dans cette classe ?

VOLUMES

CALCUL EN NOMBRES DÉCIMAUX

ÉCRITURE DES VOLUMES — On peut écrire un volume avec **un nombre entier** de mètres cubes, ou de décimètres cubes, ou de centimètres cubes. Chaque unité occupe une **tranche de 3 chiffres.**

Dans 240 065 825 cm³, il y a : 240 m³, 65 dm³, 825 cm³.

On peut écrire un volume avec un nombre décimal; on met la virgule à droite de la **tranche de 3 chiffres** qui représente l'unité choisie : 240 065 825 cm³;

ou 240 m³ et 65 825 cm³ peut s'écrire **240,065 825 m³ ;**
ou 240 065 dm³ et 825 cm³ peut s'écrire **240 065,825 dm³.**

La partis décimale est formée de tranches de 3 chiffres.

1657 • Écrire en mètres cubes : **2 325 dm³ ; 675 dm³ ; 5 dm³.**

1658 • Écrire en décimètres cubes : **6 350 cm³ ; 350 cm³ ; 50 cm³.**

1659 • Écrire en mètres cubes : **1 135 875 cm³ ; 148 225 cm³.**

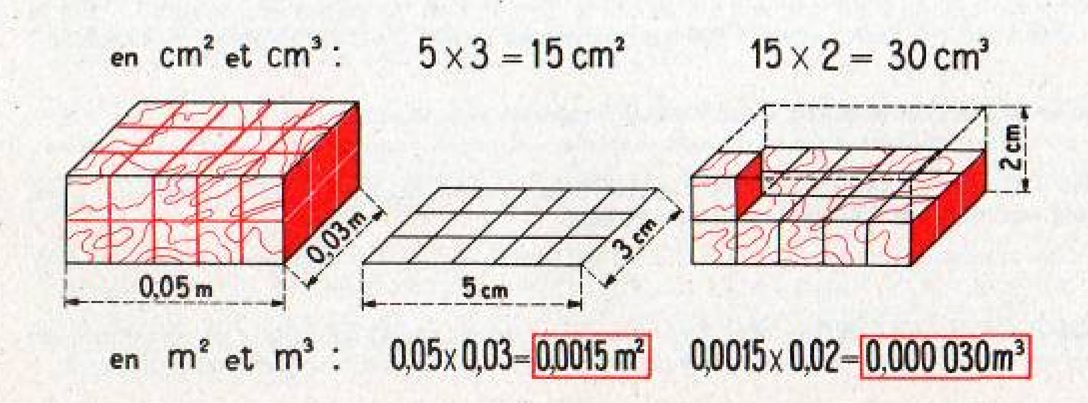
1660 • Écrire en décimètres cubes : **1,875 250 m³ ; 0,025 428 m³ ; 0,000 450 m³.**

1661 • Écrire en centimètres cubes : **0,850 dm³ ; 0,025 dm³.**

1662 • Un bidon d'huile mesure **10 cm** sur **5 cm** sur **20 cm.** Quel est son volume en centimètres cubes ? en décimètres cubes ?

VOLUME DU PARALLÉLÉPIPÈDE — Problème — Un bloc de marbre a **0,05 m** de longueur, **0,03 m** de largeur et **0,02 m** d'épaisseur. Quel est son volume, exprimé en **mètres cubes ?**

en cm² et cm³ : $5 \times 3 = 15$ cm² $\quad 15 \times 2 = 30$ cm³



en m² et m³ : $0{,}05 \times 0{,}03 = 0{,}0015$ m² $\quad 0{,}0015 \times 0{,}02 = 0{,}000\,030$ m³

On peut calculer en centimètres, centimètres carrés, centimètres cubes. La base est un rectangle de 5 cm sur 3 cm ; sa surface est : 5 cm × 3 cm = 15 cm².

Le volume est : 15 cm² × 2 cm = **30 cm³**.

Pour l'exprimer en mètres cubes, on sépare 6 chiffres : **0,000 030 m³**.

On peut multiplier directement les longueurs exprimées en nombres décimaux de mètres :

0,05 m × 0,03 m × 0,02 m = **0,000 030 m³**.

1663 • Calculer le volume d'une salle de classe qui mesure **8,20 m** de longueur, **7,40 m** de largeur et **4 m** de hauteur.

1664 • Calculer en décimètres cubes le volume d'un réservoir qui est un parallélépipède rectangle de dimensions **0,40 m, 0,38 m** et **0,20 m.**

VOLUME D'UN CUBE — Les 3 dimensions sont égales. **Exemple :** un cube dont l'arête a **1,50 m** a pour volume :

1,5 m × 1,5 m × 1,5 m = **3,375 m³.**

1665 • Calculer le volume d'une citerne cubique de **3,50 m** d'arête.

1666 • Calculer le volume d'une caisse cubique de **0,60 m** d'arête.

PROBLÈMES

1667 • La caisse d'un camion a **3,50 m** de long, **2,20 m** de large. 1° Quelle est sa surface ? 2° Le camion est plein de sable jusqu'à une hauteur de **0,80 m.** Quel est le volume du sable et son prix, à **300 F le mètre cube ?**

1668 • Un mur a **12,50 m** de long, **1,80 m** de haut et **0,40 m** d'épaisseur. Quel est le volume de la maçonnerie et son prix à **6 450 F le mètre cube ?**

1669 • Un tas de fumier a **4,50 m** de long, **1,50 m** de haut et **2 m** de large. 1° Quel est son volume ? 2° Combien faudra-t-il faire de voyages pour le transporter, avec un tombereau qui peut en contenir **1,500 m³ ?**

1670 • Un cultivateur fait creuser une fosse à purin de **2,50 m** de long, **1,20 m** de large et **80 cm** de profondeur. 1° Quel est le volume de la fosse ? 2° La terre, lorsqu'elle est remuée, augmente de **2 dixièmes** de son volume. Quelle est le volume de la terre remuée ?

★**1671** • Sur un camion automobile dont le chargement ne doit pas dépasser **3 t,** on veut transporter des barres de fer de **3,50 m** de long, **0,1 m** de large et **20 mm** d'épaisseur. Combien peut-on en transporter au plus ? Le fer pèse **7,7 t par mètre cube.**

★**1672** • On construit un mur rectiligne qui aura **25 m** de long et **0,45 m** d'épaisseur. Le mur sera enterré de **0,50 m** dans le sol et sa hauteur au-dessus du sol sera de **2 m.** La tranchée pour les fondations aura **65 cm** de large. 1° Quel sera le volume du terrassement ? 2° Quel sera son prix, à **420 F le mètre cube ?** 3° Quel sera le prix de la maçonnerie du mur, à **4 800 F le mètre cube ?**

0,45m
2 m
0,50m
0,65m

RÉCAPITULATION

1673 • Un réservoir d'huile mesure **0,80 m** de longueur, **0,40 m** de largeur et **35 cm** de hauteur. 1° Quel est son volume ? 2° Quelle est la valeur de l'huile qu'elle contient, à **160 F le décimètre cube ?**

1674 • Une plaque de fer a **2 dm** de longueur, **1,5 dm** de largeur et **5 cm** de hauteur. **1 dm³** de fer pèse **7,8 kg.** Quel est le poids de la plaque ?

1675 • Un savon est un cube de **5 cm** d'arête. Quel est son volume ? Combien pourra-t-on mettre de ces savons dans une caisse de **0,500 m³ ?**

1676 • *Un paquet de **144** règles a **0,12 m** de large, **0,12 m** d'épaisseur et **0,25 m** de longueur. Quel est le volume du paquet et celui d'une règle ?*

1677 • Une étable a **8,50 m** de long, **3,50 m** de large et **3 m** de haut. Elle abrite **5** vaches. 1° Combien chaque vache a-t-elle de mètres cubes d'air à respirer ? 2° De combien devrait-on augmenter le volume de l'étable pour que chaque vache dispose de **24 m³ ?**

1678 • J'ai acheté un camion de tourbe, à **750 F le mètre cube.** La caisse du camion mesure **2,50 m** de long, **2 m** de large et **1 m** de hauteur. Le camion, pour livrer, a parcouru **36 km,** payés **60 F le kilomètre.** 1° Quel est le prix de revient total de la tourbe ? 2° *Quel est le prix de revient au mètre cube ?*

1679 • On dispose d'un tas de fumier de **10,5 m** de long, **6,4 m** de large et **2 m** de haut. Le poids du fumier est de **750 kg par mètre cube.** Quelle superficie pourra-t-on fumer si l'on emploie **30 t par hectare ?**

1680 • Dans une salle longue de **6,40 m** et large de **3,25 m,** on a posé un plancher composé de lames de **0,03 m** d'épaisseur. Calculer le prix du bois employé, à raison de **4 500 F le mètre cube.**

1681 • Pour fumer un jardin rectangulaire de **46 m** de longueur et **24 m** de largeur, on répand à sa surface une couche de fumier de **5 cm** d'épaisseur. Quel est le volume du fumier utilisé et sa valeur à **650 F le mètre cube ?**

1682 • Pendant un orage, il est tombé une hauteur d'eau de **5 mm.** Calculer le volume d'eau qui est tombé sur un jardin rectangulaire de **26 m** sur **15 m.** Combien aurait-il fallu répandre d'arrosoirs de **13 dm³** sur ce jardin pour fournir l'équivalent de cette pluie ?

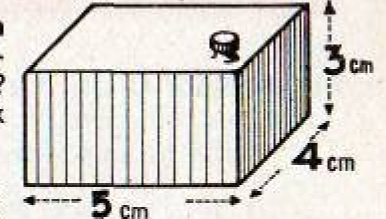
1683 • Un tableau noir mesure **0,80 m** sur **0,60 m** et son épaisseur est de **2 cm.** Il est quadrillé sur une de ses faces en carreaux de **5 cm** de côté. Combien a-t-il de carreaux ? Quel est le volume du tableau limité par un des carreaux ? Quel est le volume total du tableau ?

1684 • Pour faire une boîte sans couvercle, on emploie une feuille de carton rectangulaire de **48 cm** sur **30 cm.** On enlève à chaque coin de la feuille un carré de **6 cm** de côté et on relève les bords. Quel est le volume de la boîte en décimètres cubes ?

1685 • Une brique a **20 cm** de longueur, **10 cm** de largeur et **5 cm** d'épaisseur. 1° Quel est son volume en centimètres cubes ? 2° Dans les maçonneries, le **dixième** du volume est occupé par le mortier. Quel est le volume occupé par les briques dans **1 m³** de maçonnerie ? 3° Combien y a-t-il de briques ?

★**1686** • Un bloc de pierre cubique a **0,85 m** de côté. On l'a payé **3 000 F le mètre cube** et on a donné **340 F par mètre carré** pour la taille de la pierre sur toutes ses faces. Quelle a été la dépense totale ?

★**1687** • Un garagiste débite de l'huile en bidons de **5 cm** de longueur, **4 cm** de largeur, **3 cm** de hauteur. 1° Combien pourra-t-il remplir de bidons avec **3 dm³** d'huile ? 2° Il paie l'huile **120 F le décimètre cube,** quel est le prix de revient d'un bidon ?



★**1688** • Une citerne mesure **1,20 m** de long, **0,90 m** de *large et* **1,10 m** *de profondeur. On veut l'agrandir, mais* comme l'une de ses grandes faces latérales est faite par le mur de la maison, on décide de repousser de **0,50 m** les **3** autres faces latérales. 1° Quel était le volume de la citerne, en mètres cubes, avant qu'elle ne soit agrandie ? 2° De combien de mètres cubes la capacité de la citerne s'est-elle accrue ?

★**1689** • Pour faire une fosse à purin, un cultivateur creuse dans le sol une excavation ayant **3,20 m** de long, **2,20 m** de large et **1,60 m** de profondeur. Le fond et les parois sont revêtus d'une maçonnerie de **10 cm** d'épaisseur. 1° Quel est, **en mètres cubes,** le volume intérieur de la fosse ? 2° Le purin est porté dans les champs à l'aide d'un tonneau d'un volume de **0,450 m³**. Combien faudra-t-il faire de voyages pour vider la fosse ?

★**1690** • Des poutres de bois à section carrée mesurent **3,40 m** de long et **0,30 m** d'arête. Le **m³** pèse **720 kg.** On charge ces poutres sur un camion qui pèse, vide, **12 q.** Combien pourra-t-on transporter de poutres à chaque voyage, sachant que l'on doit traverser un pont sur lequel ne peuvent passer que les véhicules pesant moins de **3 t ?**

★**1691** • Le réservoir d'essence d'un briquet a ses faces rectangulaires. Il a **4 cm** de longueur, **1 cm** de largeur et **4 cm** de hauteur. 1° Quel volume d'essence contient-il ? 2° On paie **3 F** pour le remplir dans un bureau de tabac. Dans ces conditions, à combien est vendu le décimètre cube d'essence ?

★**1692** • Une barre de fer a **10 cm** de longueur et sa section est un carré de **15 mm** de côté. Le fer pèse **7,8 kg par décimètre cube.** 1° Quel est le poids de cette barre ? 2° Elle fait équilibre sur une balance à **2** cubes de bronze auxquels on a ajouté **37 g** (en poids). Quel est le poids d'un des cubes ?

CALCUL MENTAL — Volumes — 1693 • Un mur a **12 m** de long et **0,50 m** d'épaisseur. Quelle est sa surface de base en mètres carrés ? Il a **2,50 m** de hauteur. Quel est son volume en mètres cubes ?

1694 • Un livre a **20 cm** de longueur, **10 cm** de largeur et **2 cm** d'épaisseur. Quel est son volume en centimètres cubes ? Quel sera, en mètres cubes, le volume occupé par **1 000 livres** semblables ?

1695 • Une chambre a **5 m** de long et **4 m** de large. Quelle est sa surface ? Elle a **3,50 m** de hauteur. Quel est son volume ?

1696 • Une caisse carrée a **1 m** de côté et **50 cm** de profondeur. Quel est son volume en mètres cubes ? Quel sera le volume occupé par **100** caisses ?

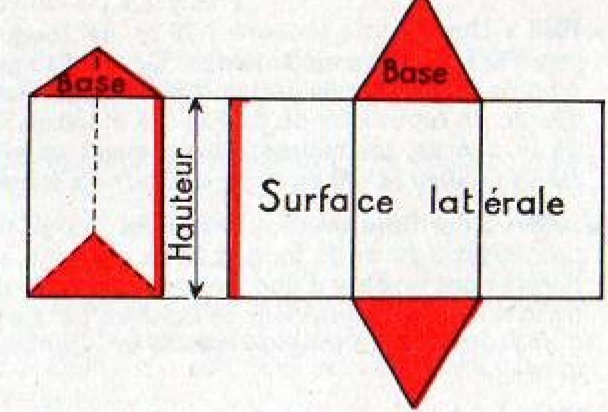
1697 • Une boîte à craie est un cube de **10 cm** d'arête. Quel est son volume en décimètres cubes ? Elle contient **100** morceaux de craie. Quel est le volume d'un morceau de craie ?

PRISME DROIT

ÉLÉMENTS D'UN PRISME — Une boîte à thé à 6 pans, une boîte à poivre à 3 pans, un crayon (non aiguisé), une tour à faces planes (avec une terrasse), sont des **prismes droits.**

Un prisme a **2 bases,** ce sont des polygones égaux dont les plans sont parallèles.

Il a des **arêtes** qui joignent les sommets correspondants des bases. Ce sont des segments parallèles, perpendiculaires aux bases, d'une même longueur qui est appelée la **hauteur du prisme.**

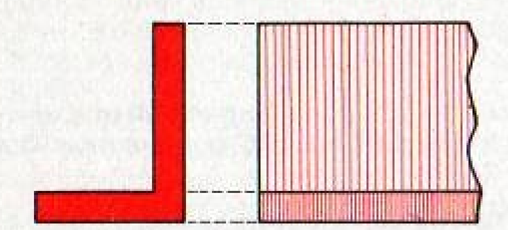


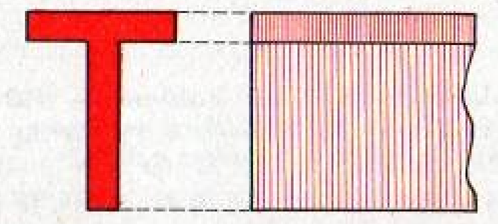
Il a des **faces latérales** qui sont les rectangles formés par 2 arêtes successives et les côtés des bases qui les limitent.

Un **parallélépipède rectangle** est un prisme de 3 façons différentes. On peut prendre pour bases chaque couple de faces parallèles.

Un paravent formé de rectangles articulés permet de former des prismes (qui sont souvent ouverts).

Les **fers profilés** qui servent aux constructions métalliques sont des prismes dont les bases sont des rectangles (fers plats), des polygones en forme de L (fers cornières), ou de T (fers à T).





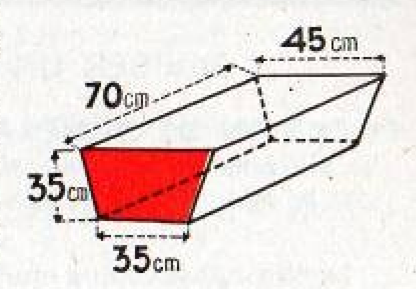
La maçonnerie d'un édifice est un prisme dont la base inférieure est la surface comprise entre le contour extérieur et le contour intérieur (polygone évidé).

1698 • Donner des exemples de prismes droits, indiquer les bases, les arêtes, les faces latérales.

1699 • Tracer 3 rectangles contigus suivant leur longueur commune de **24 mm,** chacun d'eux ayant une largeur de **24 mm.** Découper et plier de façon à former un prisme dont les bases sont des triangles équilatéraux.

1700 • Même construction avec 6 rectangles contigus, de façon à former un prisme dont les bases sont des **hexagones réguliers** (polygones de 6 côtés égaux et 6 angles égaux).

1701 • Construire un modèle d'auge de maçon, en traçant, découpant et pliant 3 rectangles contigus de **70 mm** de longueur et de même largeur, **35 mm.** Compléter en construisant et collant des bases qui sont des trapèzes (isocèles) de **35 mm** de hauteur et dont les bases (parallèles) mesurent **35 mm** et **45 mm.** Ce modèle est exécuté au **dixième.** Quelles seraient les dimensions et les surfaces des planches qu'il faudrait scier et assembler pour construire l'auge en vraie grandeur ?



En **développant** les faces latérales d'un prisme, on obtient un rectangle dont une des dimensions est la **hauteur du prisme** et dont l'autre est le **périmètre des bases.** La surface est la **surface latérale du prisme.**

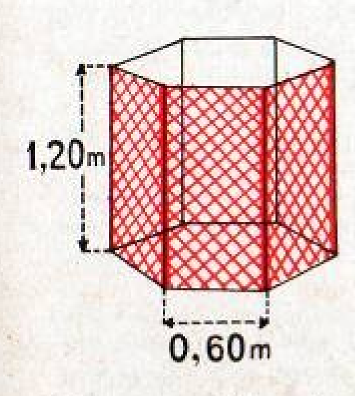
Surface latérale d'un prisme droit = périmètre de base × hauteur.

1702 • Une boîte à poivre est un prisme droit dont la base est un triangle équilatéral de **4 cm** de côté. La hauteur est **8 cm.** Quelle est sa surface latérale ?

1703 • Un abat-jour en papier est un prisme à base carrée de **40 cm** de côté, sa hauteur est **35 cm.** Quelle est sa surface latérale ?

PROBLÈMES

1704 • Une chambre a **4 m** sur **3 m.** On y pose une boiserie de **1 m** de hauteur qui est interrompue par une porte de **90 cm** de largeur. Faire le développement de la boiserie. Calculer sa surface et son prix, à **850 F le mètre carré.**



1705 • Dans une salle de bains de **3 m** sur **2 m,** on pose un carrelage sur la base des murs jusqu'à une hauteur de **1,20 m.** Ce carrelage est interrompu par une porte de **0,90 m** de largeur sur une des petites faces de la salle de bains. Faire le développement du carrelage à **1 cm par mètre.** Calculer sa surface.

1706 • Autour d'un poêle, on veut installer un grillage de protection qui a la forme d'un prisme de **1,20 m** de hauteur et dont la base est un hexagone régulier de **0,60 m** de côté. 1° Quelle surface de grillage a-t-il fallu employer ? 2° Réaliser en papier un modèle de ce grillage à l'échelle de **5 cm par mètre.**

1707 • Faire à l'échelle de **0,5 cm par mètre** le développement de la surface des murs de la salle de classe, en y plaçant les portes et les fenêtres.

FRACTIONS

DIVISER UN NOMBRE PAR UNE FRACTION

FRACTION DE NUMÉRATEUR ÉGAL A 1 — Problème — En versant le **sixième** de la valeur d'une voiture automobile, je paie **125 000 F.** Quelle est la valeur de la voiture ?

La valeur de la voiture **multipliée** par la fraction un sixième, est égale à 125 000 F :

$$\textbf{valeur de la voiture} \times \frac{1}{6} = 125\,000 \text{ F.}$$

Elle est obtenue en **divisant** 125 000 F par la fraction.

Pour multiplier par un sixième on divise par 6 :

Valeur de la voiture : 6 = 125 000 F.

La valeur est donc obtenue en multipliant par 6 :

125 000 F × 6 = **750 000 F.**

Pour diviser un nombre par un demi, un tiers, un quart, un cinquième, un sixième..., on multiplie ce nombre par 2, 3, 4, 5, 6,...

FRACTION DE NUMÉRATEUR DIFFÉRENT DE 1 — Problème — Le blé donne les **4 cinquièmes** $\left(\frac{4}{5}\right)$ de son poids de farine. Quel poids de blé a-t-il fallu moudre pour obtenir **600 kg** de farine ?



Le poids de la farine est obtenu en **multipliant** celui du blé par $\frac{4}{5}$;

le poids de blé est obtenu en **divisant** celui de la farine par $\frac{4}{5}$;

4 cinquièmes du poids du blé est égal à 600 kg (de farine) ;
1 cinquième est égal à 600 kg : 4 = 150 kg ;
le poids (division par 1 cinquième) est : 150 kg × 5 = **750 kg.**

Pour diviser un nombre par une fraction, on le divise par le numérateur et on multiplie le résultat par le dénominateur :

$$600 \text{ kg} : \frac{4}{5} = \frac{600 \times 5}{4} = \textbf{750 kg.}$$

On peut encore exprimer cette règle : **pour diviser un nombre par une fraction, on le multiplie par cette fraction renversée.**

C'est un calcul de règle de trois. Cette règle comprend la précédente :

$$125\,000 \text{ F} : \frac{1}{6} = 125\,000 \text{ F} \times \frac{6}{1} = 125\,000 \text{ F} \times 6 = \mathbf{750\,000 \text{ F.}}$$

1708 • Le charbon donne le **dixième** de son poids de poussière. Quel est le poids de charbon brut qui a donné **180 kg** de poussière ?

1709 • Le lait donne les **3 cinquantièmes** de son poids de beurre. Quel poids de lait faut-il traiter pour obtenir **450 g** de beurre ?

1710 • Le poids de l'herbe, en séchant, se réduit de **3 cinquièmes.** Quel est le poids d'herbe fraîche qui a fourni **150 t** de foin sec ?

1711 • La houille donne les **3 quarts** de son poids de coke. Quel est le poids de houille nécessaire pour produire **180 t** de coke ?

1712 • La vendange donne les **3 cinquièmes** de son volume de vin doux. Quel volume de vendange faut-il acheter pour obtenir **210 l** de vin doux ?

1713 • L'air contient le **cinquième** de son volume d'oxygène. Quel est le volume d'air qui contient **1 500 m³** d'oxygène ?

PROBLÈMES

1714 • La viande crue donne les **5 huitièmes** de son poids de viande cuite. *Quel* poids de viande crue faut-il acheter pour donner **200 g** de viande cuite à chacun des **120** convives d'un banquet ?

1715 • Une ménagère veut servir à **6** personnes, **250 g** de viande par personne. La viande sans os se réduit, à la cuisson, aux **4 cinquièmes** de son poids. Cette viande coûte **540 F le kg.** Quelle est la dépense ?

1716 • Le savon frais en séchant, perd le **sixième** de son poids. Une ménagère achète une barre de savon sec de **5 kg.** 1° Pour avoir la même quantité de savon sec, quel poids de savon frais aurait-elle dû acheter ? 2° Le savon frais coûte **192 F le kg** et le savon sec **210 F le kg.** Combien la ménagère a-t-elle gagné ou perdu en préférant le savon sec au savon frais ?

1717 • Le café vert perd **1 sixième** de son poids à la torréfaction. Un marchand achète du café vert à **420 F le kg** et *il* le revend torréfié à **195 F les 250 g.** Quel bénéfice fait-il sur la vente de **150 kg** de café torréfié ?

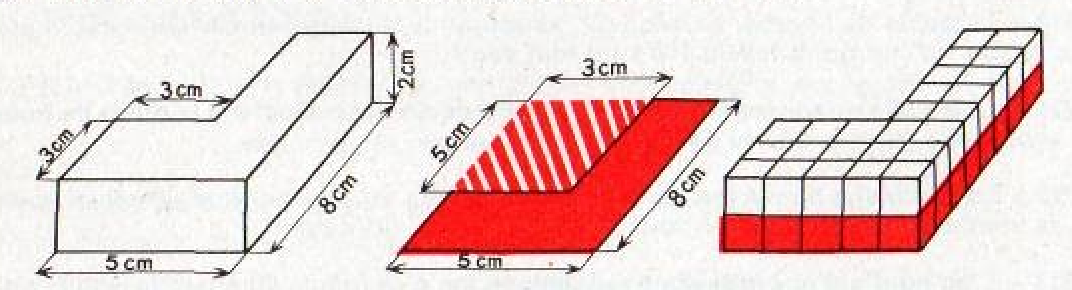
1718 • Avec **2 l** de bière on remplit **9** verres utilisés dans un café sous le nom de « demis ». Combien pourra-t-on remplir de verres semblables avec un fût de **72 l** de bière ? Vous ferez ce problème de trois manières : 1° En prenant comme contenance du verre **2 neuvièmes** de litre ; 2° En prenant **0,2 l** ; 3° En prenant **0,22 l.** D'où proviennent les différences constatées dans les résultats obtenus ?

1719 • Dans une ferme on consomme **4 kg** de pain par jour. 1° Quelle est la quantité de pain consommée dans une année ? 2° La farine donne les **10 neuvièmes** de son poids de pain, quelle quantité de farine faut-il prévoir ? 3° Le blé est bluté à **80 %,** c'est-à-dire que la farine est les **80 centièmes** du poids du blé. Quel poids de blé de sa récolte le fermier doit-il conserver pour la consommation annuelle en pain de *la ferme ? (On arrondira le résultat au quintal supérieur.)*

VOLUMES

PRISME ET COUCHE

VOLUME D'UN PRISME — La pièce de fer représentée par la figure est un **prisme droit ;** il a des bases en forme de cornière.



La surface de chaque base est la différence entre les surfaces de 2 rectangles :
40 cm² — 15 cm² = 25 cm² ou 0,25 dm².

En mettant 1 cm³ sur chacun des centimètres carrés de la base, on obtient une couche de 25 cm³. Le prisme est constitué par deux couches égales ; son volume est
25 × 2 = **50 cm³** ou **0,050 dm³.**

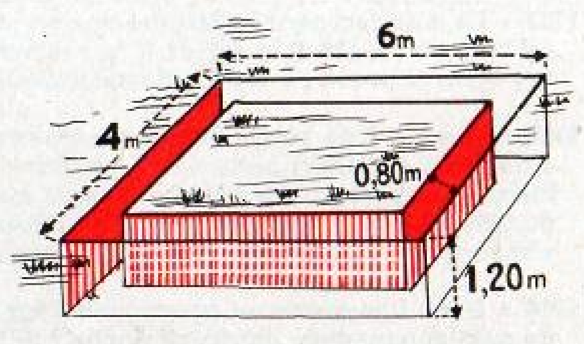
Volume du prisme droit = surface de base × hauteur.

On peut calculer directement en nombres décimaux :
0,25 dm² × 0,2 dm = **0,050 dm³.**

Il faut exprimer la hauteur, la surface de la base et le volume avec des unités correspondantes : mètre, mètre carré, mètre cube ; décimètre, décimètre carré, décimètre cube ; centimètre, centimètre carré, centimètre cube.

1720 • Un palet a pour base un triangle de **6 cm** de base et **3 cm** de hauteur. Son épaisseur est de **5 mm.** Quel est son volume ?

FONDATIONS — Problème — On a creusé sur les 4 côtés d'un rectangle mesurant extérieurement **4 m** sur **6 m,** un fossé de **1,20 m** de profondeur et de **80 cm** de largeur. Quel est le volume du terrassement ?



Le terrassement est un prisme. On calcule la surface de sa base comme différence de 2 rectangles :
4 m × 6 m = 24 m² ; 2,4 m × 4,4 m = 10,56 m² ; 24 — 10,56 = 13,44 m².
Le volume est obtenu en multipliant cette base par la profondeur :
13,44 m² × 1,20 m = **16,128 m³.**

1721 • On creuse des fondations. La base est un rectangle de **6 m** sur **4,50 m** et la profondeur est de **1,80 m.** Quel est le volume de l'excavation ?

COUCHE — Une couche d'épaisseur uniforme de gravier, de sable, de neige,... répandue sur une surface polygonale est un prisme dont la hauteur est égale à l'épaisseur de la couche.

Volume d'une couche = surface de base × épaisseur.

1722 • Dans la cour de récréation qui a **1 250 m²** de surface, il est tombé une couche de neige de **40 cm** d'épaisseur. Quel est, en mètres cubes, le volume de la neige ?

1723 • Sur une route de **12 m** de large et de **5 km** de longueur, on veut répandre une couche de gravier de **5 cm** d'épaisseur. Quel sera, en mètres cubes, le volume du gravier ? (Même si la route n'est pas rectiligne, sa surface est à peu près le produit de sa longueur par sa largeur, exprimées avec les mêmes unités).

1724 • Au cours d'une nuit, il est tombé **18 mm** d'eau. Quel est le volume de l'eau tombée sur une terrasse de **35 m²** ?

PROBLÈMES

1725 • *On veut amender un champ de* **3,60 ha** *en y ajoutant du* sable. Combien faudra-t-il de tombereaux de **0,900 m³** pour avoir une couche de **1,5 cm** ?

1726 • Un toit rectangulaire a **18,50 m** de longueur sur **7,60 m** de largeur. Quel est le volume de la neige qui le recouvre d'une couche de **25 cm** d'épaisseur ? 2° Un **mètre cube** de neige en fondant donne **130 l** d'eau. Quel sera le volume d'eau fourni par la fonte de la neige ?

1727 • On veut répandre une couche de sable de **10 cm** d'épaisseur sur une cour rectangulaire de **18,50 m** de long et **15 m** de large. 1° Quel volume de sable faudra-t-il transporter ? 2° On se sert pour cela d'un tombereau de **0,750 m³.** Combien fera-t-on de voyages ?

1728 • Pour refaire une route entre les bornes kilométriques n° **25** et n° **31** sur une largeur de **7,50 m,** il a fallu **28 m³** de gravier **par kilomètre** de route et on a recouvert ce gravier roulé d'une couche de goudron de **5 mm.** Le gravier a été payé **125 F le mètre cube** et le goudron **1 250 F le mètre cube,** transport compris. 1° Quelle est la surface goudronnée ? 2° Combien a-t-on utilisé de goudron ? 3° Quel est le prix de revient total de la réfection ?

1729 • Pour lotir un terrain, un propriétaire construit une rue de **300 m** de long sur **7,50 m** de large. La chaussée, bordée de **2** trottoirs, a **4,50 m** de large. Elle est empierrée sur une épaisseur de **20 cm** à **4 200 F le mètre cube.** Les trottoirs reviennent à **240 F le mètre carré.** Quel est le prix de revient des travaux ?

RÉCAPITULATION

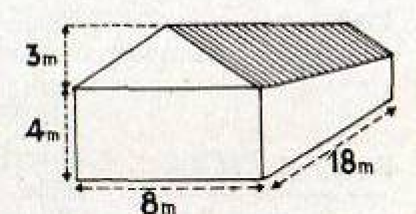
1730 • On construit un abat-jour en papier parcheminé, ayant la forme d'un prisme de **20 cm** de hauteur et dont la base est un hexagone régulier de **18 cm** de côté. Calculer la surface du papier employé.

1731 • Un lavoir est un parallélépipède rectangle de **12 m** de longueur, **3 m** de largeur et **0,70 m** de profondeur. On fait cimenter le fond et les parois intérieures de ce lavoir à **425 F le mètre carré.** Quel est le prix des travaux ?

1732 • Une chambre carrée a **4 m** de côté et **3 m** de hauteur. On tapisse les murs avec du papier uni, couvrant **4 m² par rouleau,** qu'on paie **95 F** le rouleau. Les ouvertures à déduire ont une surface totale de **8 m².** Combien achètera-t-on de rouleaux et quel sera le prix de revient de ce papier ?

1733 • Un toit est composé de **2** rectangles égaux de **10,50 m** sur **6 m.** On le recouvre d'ardoises à raison de **50 par mètre carré** et il faut compter en plus un **dixième** pour la casse. Combien commandera-t-on d'ardoises et quel sera leur prix à **9 500 F le mille ?**

Problème — Les pignons d'un hangar à fourrage ont la forme d'un rectangle de **8 m** de base sur **4 m** de hauteur, surmonté d'un triangle de même base et de **3 m** de hauteur. La longueur du hangar est de **18 m.** Quel est son volume ?



Ce hangar est un prisme dont une face latérale est posée sur le sol. Les arêtes sont parallèles au sol et leur longueur commune est **18 m.** Les bases sont les pignons, leur surface est une somme :

$8 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 32 \text{ m}^2 ; \quad 3 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 12 \text{ m}^2 ; \quad 32 + 12 = 44 \text{ m}^2.$

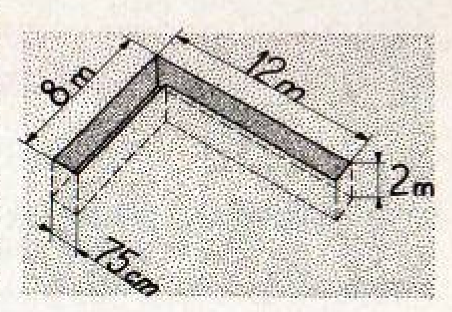
Le volume est le produit : $44 \text{ m}^2 \times 18 \text{ m} = \mathbf{792 \text{ m}^3}.$

★**1734** • Les pignons d'un hangar à fourrage ont la forme d'un rectangle de **16 m** de base et de **8,50 m** de hauteur, surmonté d'un triangle de même base et de **2,70 m** de hauteur. La longueur intérieure du hangar est **25 m.** On remplit ce hangar avec du foin qui pèse **0,1 kg par décimètre cube.** Quel est le poids du foin engrangé ?

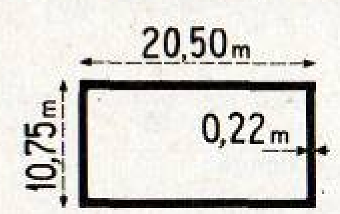
★**1735** • La coupe d'un fer en **I** a les dimensions suivantes : h = **16 cm,** b = **8 cm,** e = **4 cm.** Le fer pèse **7,8 kg par décimètre cube.** Combien ce fer pèse-t-il par mètre courant ?

★**1736** • On construit autour d'une cour de **18 m** sur **12 m** et à l'intérieur de la cour, un mur de clôture de **20 cm** d'épaisseur, enterré de **20 cm** et ayant **1,80 m** au-dessus du sol. Quel est le volume de la maçonnerie ?

★**1737** • On creuse une tranchée-abri formée de 2 éléments raccordés à angle droit ; le grand côté de l'angle droit mesure à l'extérieur **12 m,** le petit côté **8 m.** La tranchée a **75 cm** de largeur et **2 m** de profondeur. Quel est le volume du terrassement ?



★**1738** • Une cour carrée a **24 m** de côté. 1° Quelle est sa surface ? 2° On l'entoure à l'intérieur d'un mur de **2 m** de hauteur, fondations comprises, et **25 cm** d'épaisseur. Quelle est la surface restante de la cour ? 3° Quel est le volume du mur ?



★**1739** • On construit un bâtiment en maçonnerie sur un sol horizontal. La base de cette construction est un rectangle qui mesure extérieurement **20,50 m** de longueur et **10,75 m** de largeur. L'épaisseur des murs est **0,22 m,** calculez la surface du sol à l'intérieur du bâtiment. La hauteur des murs est de **5 m.** Calculez le volume de la maçonnerie.

CALCUL MENTAL — Surfaces — 1740 • Quelle est la surface latérale d'une pièce carrée de **4 m** de côté et de **3 m** de hauteur ?

1741 • Quelle est la surface latérale d'une pièce rectangulaire de **6 m** de longueur, **4 m** de largeur et **2,50 m** de hauteur ?

1742 • Quelle est la surface latérale d'une pièce rectangulaire de **7 m** sur **8 m** et **3,50 m** de hauteur ?

1743 • Quelle est la surface des boiseries dans une salle de **6 m** sur **4 m,** les boiseries ayant **1,20 m** de hauteur (sans déduire les ouvertures) ?

Volumes — 1744 • Une citerne a **4 m** sur **2 m** de base et **1,50 m** de hauteur. Combien peut-elle contenir de **mètres cubes** d'eau ?

1745 • Il est tombé **50 cm** de neige sur un toit de **200 m²**. Quel est le volume de la neige ? **1 m³** de neige donne **130 l** d'eau. Quel est le volume de l'eau produite ?

1746 • Une citerne à essence a **4 m** sur **3 m** de base et **2 m** de hauteur. Combien peut-elle contenir de **mètres cubes** d'essence ? Combien pourra-t-on remplir de bidons de **5 dm³**, avec le contenu de la citerne ?

Fractions — 1747 • Pour payer le **tiers** de mes impôts, j'ai versé **8 500 F.** Quel est le montant de mes impôts ?

1748 • Dans un morceau de viande, il y a **un cinquième** de son poids d'os. Quel est le poids d'un morceau de viande dont on a retiré **0,84 kg** d'os ?

1749 • Le poids du savon frais est les **8 septièmes** du poids du savon sec. Quel poids de savon sec donneront **16 kg** de savon frais ?

1750 • *En versant* **120 l** *d'eau dans une citerne, on la remplit aux* **4 cinquièmes.** *Quel* est le volume de la citerne ?

FRACTIONS

ÉGALITÉ DES FRACTIONS

FRACTIONS OU RAPPORTS ÉGAUX — Problème — Un quartier de viande de **12 kg** contient **2 kg** d'os. Quel est le **rapport du poids des os au poids du morceau ?**



Le rapport est la fraction du morceau qui est égale au poids des os.

C'est **2 douzièmes,** ou $\frac{2}{12}$.

Il y a 1 kg d'os dans 6 kg de viande ;
Il y a 4 kg d'os dans 24 kg de viande.

Le rapport, ou la fraction, est encore égal à : $\frac{1}{6}$ ou à $\frac{4}{24}$.

Pour obtenir le poids d'os dans le morceau de viande on peut multiplier son poids par :

$$\frac{2}{12}, \quad \text{ou} \quad \frac{1}{6}, \quad \text{ou} \quad \frac{4}{24}.$$

$$12 \text{ kg} \times \frac{2}{12} = \frac{12 \times 2}{12} = 2 \text{ kg}; \qquad 12 \text{ kg} \times \frac{1}{6} = \frac{12}{6} = 2 \text{ kg};$$

$$12 \text{ kg} \times \frac{4}{24} = \frac{12 \times 4}{24} = 2 \text{ kg}.$$

On ne change pas la valeur d'une fraction (ou d'un rapport) en multipliant ou en divisant ses deux termes par un même nombre.

SIMPLIFICATION D'UNE FRACTION — On peut **simplifier** une fraction, comme on simplifie un quotient, en divisant ses deux termes par un même nombre (quand cela est possible).

Problème — Un morceau de savon frais pèse **640 g.** Sec il ne pèse plus que **480 g.** Quel est le rapport entre le poids du savon sec et celui du savon frais ? Mettre ce rapport sous une forme simple et calculer le poids de savon sec obtenu avec **5 kg** de savon frais.

480 = 3 fois 160 ; 640 = 4 fois 160

$$\frac{480}{640} = \frac{3}{4}$$

1 g est le 640e du savon frais ; dans le savon sec, il y en a 480 ; le rapport est : $\frac{480}{640}$

On peut diviser les 2 termes par 10 : $\frac{480}{640} = \frac{48}{64}$.

On peut diviser les 2 termes par 4 : $\frac{48}{64} = \frac{12}{16}$.

On peut encore diviser les 2 termes par 4 : $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$.

On ne peut plus simplifier.

Le poids du savon sec, obtenu avec 5 kg de savon frais est obtenu en prenant *les 3 quarts* :

$$5 \text{ kg} \times \frac{3}{4} = \frac{5 \times 3}{4} = \mathbf{3{,}75 \text{ kg}}.$$

1751 • Simplifier les fractions :

$$\frac{72}{360}, \quad \frac{81}{216}.$$

Calculer la valeur décimale de la fraction donnée, puis de la fraction simplifiée.

1752 • Simplifier les fractions :

$$\frac{96}{360}, \quad \frac{63}{147}.$$

Les valeurs décimales ne sont plus exactes, vérifier qu'on obtient les mêmes valeurs approchées pour la fraction donnée et la fraction simplifiée.

1753 • Quelle est la fraction de **litre** représentée par :

40 cl ? 60 cl ? 80 cl ?

Simplifier la fraction, vérifier qu'on retrouve bien sa valeur décimale.

1754 • Quelle est la fraction de **kilogramme** représentée par :

1 125 g ? 236 dag ? 375 g ?

Simplifier la fraction, vérifier qu'on retrouve bien sa valeur décimale.

CHANGER LE DÉNOMINATEUR — Problème — Un pré a donné **5 q** de foin sec pour **8 q** de foin vert; un autre a donné **14 q** de foin sec pour **24 q** de vert. Quel est le foin le plus avantageux ?

Les rapports du foin sec au foin vert sont :

pour le 1er pré : 5 huitièmes, ou $\frac{5}{8}$.

pour le 2e pré : 14 vingt-quatrièmes, ou $\frac{14}{24}$.

On peut remplacer le 1er rapport par une valeur égale en calculant, comme pour le 2e pré, ce que donne 24 kg de foin vert. Il suffit de multiplier les 2 termes de la fraction par 3 :

$$\frac{5}{8} = \frac{5 \times 3}{8 \times 3} = \frac{15}{24}.$$

Pour 24 kg de foin vert (même poids), le 1er pré donne 15 kg de foin sec, le 2e n'en donne que 14 :

$$\frac{5}{8} = \frac{15}{24} \quad \textbf{est plus grand que} \quad \frac{14}{24}.$$

VOLUMES

CALCUL D'UNE DIMENSION

LONGUEUR — Problème — Une barre de fer a pour section un carré de **40 mm** de côté et sa longueur est de **3,60 m.** On l'étire à l'usine et sa section devient un carré de **30 mm** de côté. Quelle est sa nouvelle longueur ?

3,60 m ? 40 mm × 40 mm
30 mm × 30 mm

On calcule en centimètres, centimètres carrés, centimètres cubes. La surface et le volume de la barre sont : 4 cm × 4 cm = 16 cm²; 16 cm² × 360 cm = 5 760 cm³.

Au cours de l'étirage la surface devient :
3 cm × 3 cm = 9 cm².

Le produit de la nouvelle longueur par cette nouvelle surface doit être égal au volume qui n'a pas changé :
9 cm² × nouvelle longueur = 5 760 cm³.

La longueur est obtenue par la division :
5 760 cm³ : 9 cm² = **640 cm** ou **6,40 m.**

1755 • Il y a dans la classe **39** élèves et **1** maître. A **5 m³** par personne, quel devrait être le volume de la classe ? Le plancher mesure **8 m** sur **6,25 m.** Quelle devrait être la hauteur ?

1756 • On a répandu sur une route, ayant **100 m** de longueur et **7,50 m** de largeur, **60** fûts de goudron de **0,250 m³**. Quelle est l'épaisseur de la couche ?

SURFACE — Problème — Une soute de sable (en forme de parallélépipède rectangle) a une base de **3,50 m** sur **2,50 m** et une hauteur de **80 cm.** On veut répandre ce sable en une couche de **5 cm** d'épaisseur. Quelle surface de terre pourra-t-on sabler ?

On calcule en mètres, mètres carrés, mètres cubes. Le volume du sable est :
3,5 m × 2,5 m × 0,8 m = 7 m³.

Le produit de la surface sablée par l'épaisseur de la couche doit être égal à ce volume :

Surface sablée × 0,05 m = 7 m³.

La surface est obtenue par la division : 7 m³ : 0,05 m = **140 m²** ou **1,40 a.**

Hauteur d'un prisme = volume : surface de base.
Surface de base d'un prisme = volume : hauteur.

1757 • On veut répandre une couche de sable de **5 cm** dans une cour de récréation. Quelle surface pourra-t-on sabler avec un tombereau de **0,750 m³ ?**

1758 • Pour le faire sécher, on étale le grain contenu dans un coffre mesurant **2 m, 1,75 m** et **1,50 m,** en une couche de **10 cm** d'épaisseur. Quelle surface faut-il prévoir ?

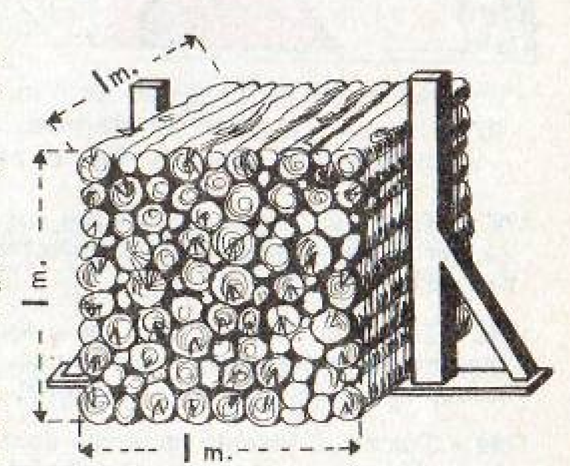
PROBLÈMES

1759 • Une salle de classe a **8,50 m** de longueur et **6,50 m** de largeur. Quelle est sa surface ? Quelle hauteur faut-il lui donner pour que son volume soit **221 m³ ?**

1760 • Dans une cour rectangulaire qui mesure **10 m** de long et **8,40 m** de large, on a répandu d'une manière uniforme **3** tombereaux de gravier renfermant chacun **1,400 m³**. Quelle sera l'épaisseur de la couche de gravier ?

LE STÈRE — Le bois de chauffage est vendu au **stère (st)** dont le volume est **1 m³.**

Dans les villes, le bois de chauffage se vend souvent au poids.



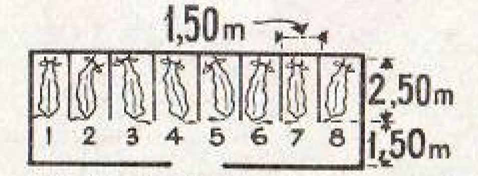
1761 • On veut faire **1** stère de bois avec des bûches de **0,80 m** de long, placées entre des montants écartés de **1,25 m.** Quelle sera la hauteur du tas ?

1762 • Un tas de bois a **12 m** de long et **2 m** de haut ; il est fait avec des bûches de **1 m** de longueur. Quel est son volume en stères ?

1763 • Un tas de bois mesure **11 m** de longueur, **3 m** de hauteur et **2 m** de largeur. 1° Quel est son volume en stères ? 2° Quel est son poids, le stère pesant **540 kg ?**

★**1764** • J'ai acheté pour l'hiver **9 st** de bois que je loge dans un hangar de **4 m** de long sur **3 m** de large. 1° Si j'occupe toute la surface du hangar, quelle sera la hauteur du tas ? 2° Je décide d'utiliser toute la longueur du hangar et d'entasser le bois sur **1,20 m** de hauteur. Quelle sera la largeur du tas ?

★**1765** • Une salle de classe doit avoir **4 m** de hauteur. Quelle surface faudra-t-il lui donner pour qu'elle puisse recevoir **47** élèves **et le maître,** chacun d'eux devant disposer de **5 m³** d'air ? Sa longueur étant **8 m,** quelle sera sa largeur ?



★**1766** • Un éleveur possède **8** vaches pour lesquelles il veut construire une étable où les bêtes seront disposées sur un seul rang. L'emplacement réservé à chaque animal doit être de **1,50 m** dans le sens de la longueur de l'étable et **2,50 m** dans le sens de la largeur. Il faut prévoir, pour le passage derrière les animaux, une allée de **1,50 m** de large ; chaque bête doit disposer d'un volume d'air de **24 m³**. Quelles dimensions intérieures cet éleveur devra-t-il donner à son étable ? On ne tiendra pas compte de l'épaisseur des parois de séparation.

MESURE DES ANGLES

RAPPORTEUR. — *Les 2 secteurs et les 2 arcs découpés par des angles égaux dans un même cercle, ou dans 2 cercles de même rayon, sont égaux.*

C'est le principe de la mesure des angles avec un rapporteur (10e leçon).

Un rapporteur est un **demi-cercle** divisé en **180 secteurs égaux.**

La circonférence de ce cercle se trouve ainsi divisée en 180 arcs égaux qui sont appelés **degrés.**

La **mesure d'un angle** est le nombre de degrés qu'il découpe dans la circonférence du rapporteur. Un **angle droit** a pour mesure **90 degrés,** ou **90°.**

La mesure d'un angle ne dépend pas de la dimension du rapporteur.

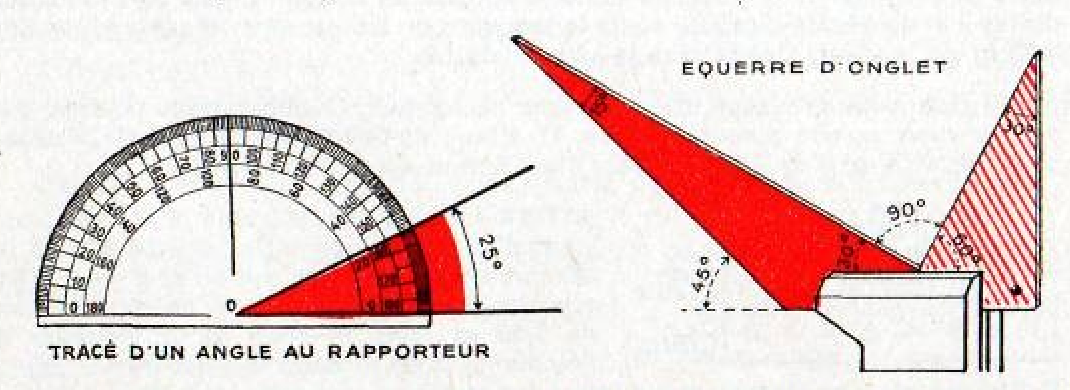
1767 • Tracer un rectangle de **4 cm** sur **6 cm.** Tracer ses diagonales et mesurer au rapporteur les angles qu'elles forment entre elles. Vérifier que la somme des mesures fait **360°.**

1768 • Tracer un losange dont les diagonales mesurent **6 cm** et **3 cm.** Mesurer au rapporteur les **4** angles de ce losange. Vérifier qu'ils sont égaux deux à deux et que la somme de leurs mesures est **360°.**

1769 • Tracer un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent **6 cm** et **3 cm.** Mesurer au rapporteur les **2** angles aigus de ce triangle. Vérifier que la somme de leurs mesures est **90°.**

TRACÉ D'UN ANGLE — Les **dessinateurs** se servent du rapporteur.

Pour tracer un angle de 25° ayant son centre en O, on utilise le rapporteur comme l'indique la figure.



TRACÉ D'UN ANGLE AU RAPPORTEUR

Les **artisans** prennent les mesures de l'angle sur un rapporteur ou sur un modèle avec une **fausse équerre** et le reportent sur la pièce à tracer. Les menuisiers, ébénistes, se servent aussi de l'**équerre à onglet** qui leur permet d'obtenir les angles usuels dont ils ont besoin (90°, 45°, 30°, 60°, 15°).

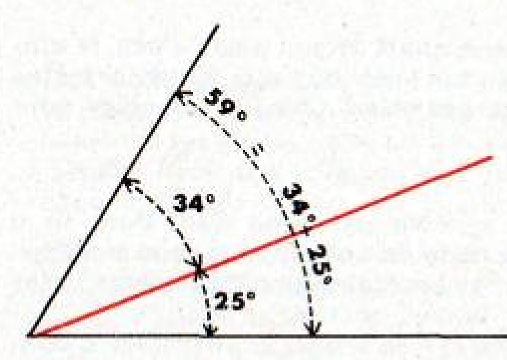
1770 • Tracer un angle de **50°**, dont un côté passe par la division **0** et l'autre par la division **50** du rapporteur. Vérifier qu'en plaçant la division **20** sur le 1er côté, le 2e passe par la division **70 = 20 + 50.**

1771 • Tracer une demi-droite Ox et de chaque côté des demi-droites Oy et Oz formant avec Ox des angles de **45°**. Vérifier qu'elles sont perpendiculaires. Expliquer pourquoi.

1772 • Tracer un segment de droite AB de **4 cm.** En A, tracer une demi-droite Ax qui fait avec AB un angle de **30°**; en B tracer une demi-droite By (du même côté que Ax) qui fait avec BA un angle de **60°**. Les deux demi-droites se coupent. Vérifier qu'elles sont perpendiculaires.

1773 • Tracer un triangle rectangle ABC dont les côtés mesurent **3 cm** et **4 cm.** Mesurer au rapporteur ses **2** angles aigus et calculer leur somme, on doit trouver 90°.

1774 • Tracer un trapèze rectangle de hauteur **3 cm** et de bases **4 cm** et **2 cm.** Mesurer au rapporteur ses 2 angles non droits et calculer leur somme.



SOMME DES ANGLES — Dans un angle, une demi-droite partant du sommet détermine deux angles à son intérieur.

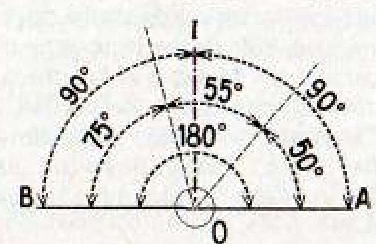
La somme de leurs mesures est égale à la mesure de l'angle partagé.

1775 • A l'aide d'un rapporteur, tracer un angle de **70°**. Tracer sa bissectrice par pliage. Vérifier qu'elle fait avec chaque côté des angles de **35°**.

1776 • Tracer **3 angles** successifs de **60°**. Vérifier que les côtés extrêmes se prolongent. Expliquer pourquoi.

1777 • Tracer avec l'équerre un **angle droit** et à l'intérieur une demi-droite formant avec un côté un angle de **22°**. Quelle est la mesure de l'angle qu'elle fait avec l'autre côté ? Vérifier avec le rapporteur.

ANGLE PLAT — Deux demi-droites opposées OA et OB forment un **angle plat** dont la mesure est 180°. Diverses demi-droites menées par O d'un même côté forment des angles successifs dont **la somme des mesures est égale à** 180°.



La **perpendiculaire** OI en O à OA et OB est la **bissectrice de l'angle plat.**

RÉCAPITULATION

1778 • Former la fraction égale à **2 tiers,** dont le dénominateur est **9** ; celle dont le dénominateur est **12.**

1779 • Former les fractions égales à **3 quarts,** dont le **numérateur** est compris entre **10** et **20.**

1780 • Former les fractions égales à **3 demis,** dont le **dénominateur** est compris entre **10** et **20.**

1781 • Quelle est la plus grande des deux fractions **2 tiers** et **5 neuvièmes ?** Exprimer la première en neuvièmes.

1782 • Former les fractions égales à **3 quarts,** dont le **dénominateur** est compris entre **30** et **50.**

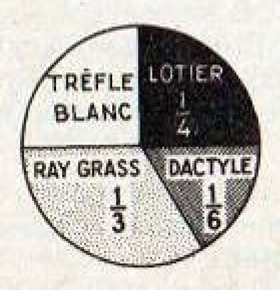
1783 • Un morceau de bœuf de **3 kg** a donné **600 g** d'os. Un morceau de veau de **2,4 kg** en a donné **600 g.** Former les rapports des poids d'os et de viande. Simplifier ces fractions. Les exprimer toutes deux en **vingtièmes** et les comparer. On pouvait prévoir le résultat, comment ?

1784 • Pour faire un gâteau, on ajoute à la farine le **quart** de son poids d'eau, le **cinquième** de son poids de beurre et le **dixième** de son poids de sucre. Exprimer toutes ces fractions en **vingtièmes.** Pourquoi est-ce possible ? Calculer les poids pour **200 g** de farine.

★**1785** • Dans une région le type d'exploitation agricole comprend les **2 tiers** de la superficie en prairies ; le **quart** en culture et le **reste** en bois. Dans une exploitation dont la surface des prairies est de **120 ha,** quelles sont les superficies totales ? des cultures ? des bois ?

★**1786** • Un cultivateur a planté en pommes de terre un champ de **2,25 ha.** Le rendement a été en moyenne de **180 kg à l'are.** 1° Évaluer en quintaux le poids de la récolte. 2° Cette récolte est vendue en trois fois : le **tiers** à l'arrachage, à **1 300 F le quintal,** le **quart** au début de la saison, à **15 600 F la tonne,** et le **reste,** sur lequel il y a eu un déchet de **20 centièmes,** à la fin de l'hiver, à **1 900 F le quintal.** Quelle aura été la valeur de la récolte ?

★**1787** • Une société d'anciens élèves organise une fête dont le bénéfice net doit être partagé de la façon suivante : la **moitié** pour la bibliothèque, le **quart** pour l'œuvre des pupilles et le **reste** pour la coopérative scolaire. La recette brute a été de **130 000 F,** sur lesquels il a fallu payer le **dixième** pour le droit des pauvres et **44 000 F** de frais. Quelle sera, sur le bénéfice, la part de la bibliothèque, celle de l'œuvre des pupilles et celle de la coopérative ?



★**1788** • Un cultivateur veut créer une prairie naturelle dans un terrain rectangulaire qui mesure **230 m** de longueur et **90 m** de largeur. Il sème, à raison de **84 kg par hectare,** un mélange de graines dans les proportions suivantes : **1 tiers** du poids en ray-grass, **1 quart** en lotier, **1 sixième** en dactyle et le **reste** en trèfle blanc. Les graines ne se vendent que par paquets de **500 g.** Quel poids de chaque sorte de graines a-t-il acheté ?

1789 • A **540 kg par stère,** vaut-il mieux acheter du bois à **1 250 F le stère,** ou **2 750 F la tonne ?**

1790 • Un mètre cube de chêne plein pèse **750 kg.** Un stère formé de bûches de chêne pèse **540 kg.** Quel est, en **décimètres cubes** le volume occupé par les bûches ? Quel est le volume du vide entre les bûches ?

1791 • Un marchand achète un tas de bois mesurant **12 m** de long, **2 m** de large et **2 m** de haut, à **1 720 F le stère.** Un stère de ce bois pèse **480 kg ;** le bois est revendu **510 F le quintal.** Quel est le bénéfice du marchand ?

1792 • Un poêle consomme **24 kg** de bois par jour et il est allumé **200 jours** par an. 1° Quel poids de bois consomme-t-il en un an ? 2° Un stère de ce bois pèse **480 kg,** combien faudra-t-il acheter de stères de bois pour la provision d'hiver ?

1793 • On veut construire une citerne à faces rectangulaires de **3 m** de long sur **2 m** de large. Quelle hauteur faut-il lui donner pour qu'elle puisse contenir **9 m³** d'eau ?

1794 • Des bûches de **1,20 m** de longueur sont entassées entre **2** arbres distants de **2,50 m.** Quelle hauteur faut-il donner au tas pour avoir **4,5 st** de bois ?

★1795 • Un marchand de bois achète dans une coupe **200 st** de bois qu'il paie **960 F le stère** et qu'il fait amener dans son chantier pour le prix de **13 000 F.** 1° Quel est le prix de revient de son bois ? 2° Les bûches sont coupées à **1 m** de longueur ; il les dispose dans son chantier en **2** rangées égales de **40 m** de long. Quelle sera la hauteur des tas ?

★1796 • Une tringle d'aluminium à section carrée a **5 cm** de côté et **4 m** de longueur. 1° Le **décimètre cube** d'aluminium pèse **2,6 kg.** Quel est le poids de cette barre ? 2° On la passe au laminoir pour en faire une barre dont la section sera un rectangle de **2 cm** sur **1 cm.** Quelle sera la nouvelle longueur de la barre ? 3° Quel est le poids de cette nouvelle barre au **mètre courant ?**

★1797 • Après avoir livré ses betteraves à la sucrerie, un cultivateur a droit à **9 t** de pulpe qu'il veut conserver pour nourrir ses animaux pendant l'hiver. Cette pulpe pèse **600 kg par mètre cube.** 1° Quel est le volume de pulpe à loger ? 2° Pour conserver cette pulpe, le cultivateur construit un silo de **4 m** de long sur **1,50 m** de large. Quelle profondeur devra-t-il lui donner ?

CALCUL MENTAL — Calcul d'une dimension — 1798 • Une salle a **80 m³** de volume et **20 m²** de surface de base. Quelle est sa hauteur ?

1799 • Quelle hauteur faut-il donner à une salle de **20 m²** de surface de base pour que son volume soit **70 m³ ? 90 m³ ?**

1800 • Avec **1 m³** de sable, quelle surface pourrait-on sabler avec une couche de **10 cm ? 20 cm ? 5 cm ?**

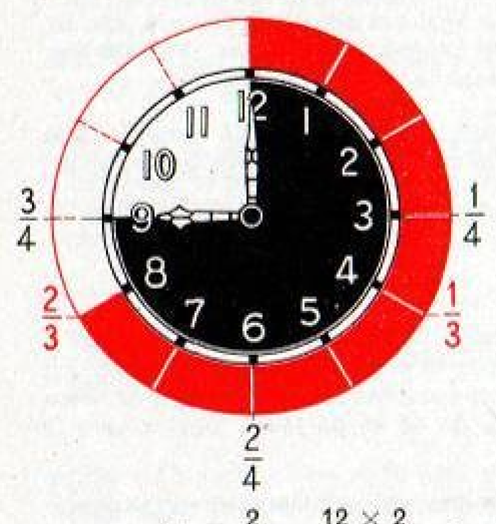
1801 • A **5 m³** par pensionnaire, quel doit être le volume d'un dortoir de **32** lits ? Sa hauteur est **4 m,** quelle sera sa surface ? Sa largeur est **5 m,** quelle est sa longueur ?

RENSEIGNEZ-VOUS sur le cube d'air nécessaire dans le logement des différents animaux de la ferme.

FRACTIONS

RÉDUCTION AU MÊME DÉNOMINATEUR

COMPARAISON — Problème — Quelle est la plus grande fraction de **2 tiers** ou de **3 quarts.**



On remplace les fractions à comparer par des fractions égales, qui ont un même dénominateur.

Ce dénominateur est multiple de 3 et de 4, on peut prendre leur produit : $3 \times 4 = 12$.

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{8}{12}; \quad \frac{3}{4} = \frac{3 \times 3}{4 \times 3} = \frac{9}{12}.$$

La 2e **fraction,** qui comprend plus de douzièmes, **est plus grande.**

Le calcul revient à comparer les fractions d'une grandeur mesurée par 12 (par exemple des heures) :

$$12 \times \frac{2}{3} = \frac{12 \times 2}{3} = 8; \quad 12 \times \frac{3}{4} = \frac{12 \times 3}{4} = 9 \text{ plus grand.}$$

Pour réduire deux fractions au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chaque fraction par le dénominateur de l'autre.

On obtient deux fractions égales aux précédentes, mais dont le dénominateur est égal au produit des anciens dénominateurs, donc est le même pour les deux :

$$\frac{1}{3} \text{ et } \frac{1}{4}; \quad \frac{1 \times 4}{3 \times 4} = \frac{4}{12}, \frac{1 \times 3}{4 \times 3} = \frac{3}{12}; \qquad \frac{2}{3} \text{ et } \frac{4}{7}; \quad \frac{2 \times 7}{3 \times 7} = \frac{14}{21}, \frac{4 \times 3}{7 \times 3} = \frac{12}{21}.$$

Pour comparer 2 fractions on les réduit au même dénominateur, puis on compare les nouveaux numérateurs.

1802 • Réduire au même dénominateur et comparer :

$$\frac{1}{3} \text{ et } \frac{2}{5}; \quad \frac{5}{4} \text{ et } \frac{4}{3}; \quad \frac{8}{7} \text{ et } \frac{7}{6}; \quad \frac{15}{4} \text{ et } \frac{17}{5}.$$

1803 • Simplifier et réduire au même dénominateur : $\frac{3}{15}$ et $\frac{8}{24}$; $\frac{7}{21}$ et $\frac{6}{10}$.

1804 • Classer par ordre de grandeur croissante : $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{5}$.

On peut calculer en soixantièmes ($60 = 3 \times 4 \times 5$).

DÉNOMINATEUR PLUS SIMPLE — Avant de réduire des fractions au même dénominateur, on les simplifie. Il arrive qu'on puisse trouver un dénominateur commun, plus simple que le produit des dénominateurs.

Problème — Avec une écrémeuse centrifuge, on retire **1 kg** de beurre de **20 kg** de lait; avec l'écrémage naturel, on retire **3 kg** de beurre de **75 kg** de lait. Quel est le procédé le plus avantageux ? Quel poids de beurre procure-t-il en plus pour **600 kg** de lait traité ?

Les rapports du poids de beurre au poids de lait sont :

$$\text{avec l'écrémeuse : } \frac{1}{20}; \qquad \text{sans l'écrémeuse : } \frac{3}{75} = \frac{1}{25}.$$

On peut prendre pour dénominateur commun 100, qui est égal à 5 fois 20 et à 4 fois 25 :

$$\frac{1}{20} = \frac{1 \times 5}{20 \times 5} = \frac{5}{100} \text{ ou 5 centièmes ;} \qquad \frac{1}{25} = \frac{1 \times 4}{25 \times 4} = \frac{4}{100} \text{ ou 4 centièmes.}$$

L'écrémeuse donne 1 centième en plus.

Pour 600 kg de lait, elle donne en plus : $600 \text{ kg} \times \frac{1}{100} =$ **6 kg de beurre.**

On aurait pu comparer directement 1 vingtième et 1 vingt-cinquième, le premier est plus grand. La réduction au même dénominateur 100 permet de calculer la différence.

1805 • Réduire au même dénominateur et comparer :

$$\frac{3}{4} \text{ et } \frac{5}{6}, \qquad \frac{5}{6} \text{ et } \frac{7}{9}.$$

1806 • Réduire au même dénominateur et classer par ordre de grandeur :

$$\frac{3}{5}; \quad \frac{8}{21}; \quad \frac{5}{12}.$$

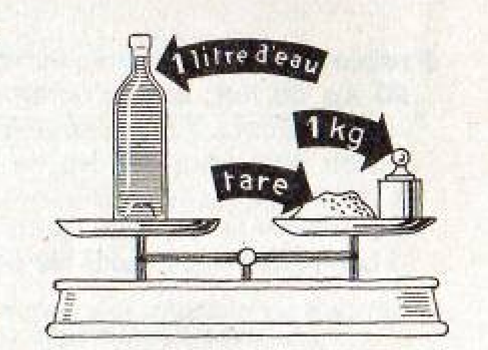
On peut prendre comme dénominateur commun : $4 \times 3 \times 5 \times 7$.

1807 • **500 kg** de betteraves ont donné **62,5 kg** de sucre, pour une autre espèce **350 kg** ont donné **50 kg** de sucre. Quelle est l'espèce qui donne le plus de sucre ? Calculer sur **560 kg** de betteraves.

1808 • Sur **25 kg** de charbon brut il y a **3 kg** de poussière et **1 kg** de pierres. Quelle sont, en **centièmes,** les rapports de poids de poussière et de pierres au poids du charbon et le rapport du poids de charbon trié ?

VOLUME, CAPACITÉ, POIDS

POIDS D'UN LITRE D'EAU — 1 litre et 1 décimètre cube ont même volume.



1 l d'eau (1 dm³) pèse 1 kg.
1 hl d'eau pèse 100 kg.
1 m³ d'eau pèse 1 000 kg.
1 cm³ d'eau pèse 1 g.

1809 • Quel est le poids de **1,8 hl** d'eau ? **5 cl** d'eau ? **125 cm³** d'eau ? **3 dl** d'eau ?

1810 • Écrire en **litres 35 m³ ; 0,080 m³ ; 2,5 m³.**

1811 • Écrire en **hectolitres 3,850 m³ ; 0,056 m³ ; 1 050 dm³.**

1812 • Écrire en **mètres cubes 15,24 hl ; 228 l ; 450 hl.**

CORRESPONDANCE DES UNITÉS — *La correspondance des unités de volume, de capacité et de poids est résumée ainsi :*

VOLUMES	CAPACITÉS	POIDS DE L'EAU
Mètre cube.	1 000 l ou **10 hl**	**1 000 kg ou 1 t**
100 dm³	Hectolitre	100 kg ou 1 quintal
10 dm³	Décalitre	10 kg
Décimètre cube.	**Litre.**	**Kilogramme.**
100 cm³	Décilitre.	100 g
10 cm³	Centilitre.	10 g
Centimètre cube.		**Gramme.**

Problème — On pèse, pleine d'eau, une bouteille de **80 cl.** On trouve **1,235kg.** Quel est le poids de la bouteille vide ?

Le poids de l'eau est : 10 g par cl × 80 cl = 800 g ou 0,800 kg ;
poids de la bouteille + 0,800 kg = 1,235 kg.
Le poids de la bouteille (vide) est la différence : 1,235 — 0,800 = **0,425 kg.**

On aurait pu calculer en centimètres cubes : 80 cl = 800 cm³,
1 g par cm³ × 800 cm³ = 800 g.

1813 • Quel est, **en tonnes,** le poids de **55 hl d'eau ?** de **750 l ?** de **4,300 m³ ?**

1814 • Quel est, en **mètres cubes,** le volume occupé par un poids d'eau de **1 800 kg** ? de **15 t** ? de **15 q** ?

1815 • Quel est, en **litres,** le volume occupé par un poids d'eau de **750 g** ? de **3,5 kg** ? de **0,950 kg** ? de **12 q** ?

1816 • Quel est, en **centimètres cubes,** le volume occupé par un poids d'eau de **0,075 kg** ? de **85 g** ? de **1 250 g** ?

PROBLÈMES

1817 • Une bouteille vide pèse **450 g** et pleine d'eau **1 200 g.** Quelle est, **en litres,** sa capacité ? Combien pèsera-t-elle lorsqu'elle sera à **moitié** pleine d'eau ?

1818 • Une pompe débite **2,5 l** par coup de balancier. Combien faudra-t-il donner de coups de balancier pour remplir un réservoir de **0,750 m³** ?

1819 • Une moto-pompe débite **25 l à la minute.** Combien de temps, en minutes, mettra-t-elle pour remplir un réservoir de **6,5 m³** ?

1820 • Sur une route de **6 m** de largeur et de **3 km** de longueur, on répand une couche de goudron de **1 cm.** Combien faudra-t-il de tonneaux de goudron de **200 l** ?

1821 • La citerne d'une maison mesure **3 m** de longueur sur **1,50 m** de largeur. Après *une période pluvieuse, l'eau s'est élevée dans la citerne à* **1,20 m.** *Combien faudra-t-il* transporter d'arrosoirs de **12 l** pour utiliser l'eau amassée pendant la période de pluie ?

1822 • On veut construire un réservoir à faces rectangulaires de **3 m** de long, **2 m** de large qui contienne **75 hl** d'eau. Quelle sera sa profondeur ?

1823 • Un cultivateur fait confectionner un coffre à avoine de **0,80 m** de long et **1,05 m** de haut. Quelle largeur faut-il lui donner pour qu'il puisse contenir **5,46 hl** d'avoine ?

★**1824** • Dans une ferme il y a **6** vaches à l'étable et la fosse à purin a **3 m** de longueur, **1,70 m** de hauteur et **1,50 m** de largeur. Chaque vache donne **15 l** de purin par jour. 1° Au bout de combien de temps la fosse sera-t-elle pleine ? 2° De combien faudrait-approfondir la fosse pour ne la vider que tous les **120** jours ?

★**1825** • Le toit d'une maison est formé de **2** pans rectangulaires de **8 m** sur **6,50 m,** il est recouvert d'une couche de neige de **30 cm.** 1° Quel est le volume de la neige ? 2° Cette neige, en fondant, donne **1 dixième** de son volume d'eau. Quel est le poids de la neige du toit ?

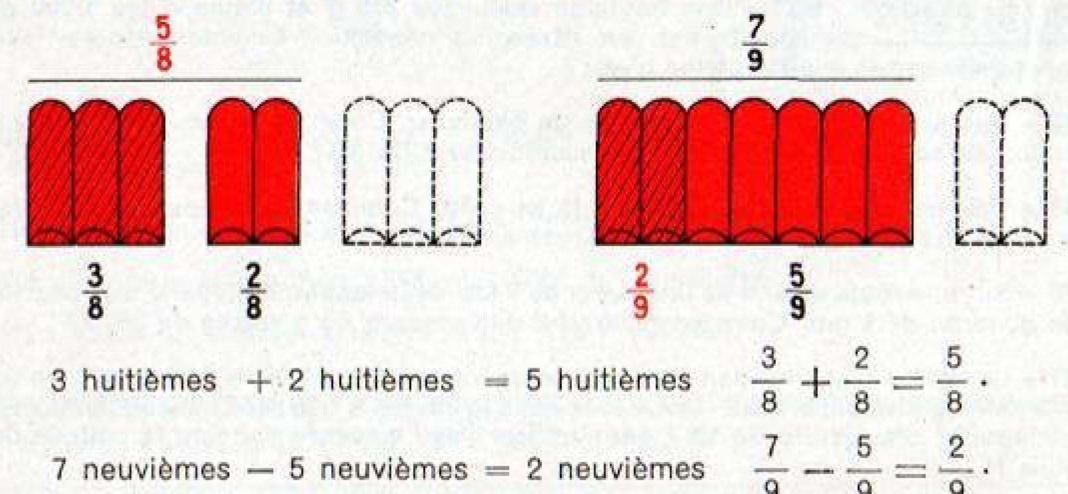
★**1826** • Le robinet d'un tonneau perd et laisse tomber **1** goutte de vin toutes les **2** secondes. Il faut **25** gouttes pour faire **1 cm³**. J'ai placé ce robinet le lundi à **10 h.** Je ne me suis aperçu de la perte que le mardi à **11 h.** Quel est, en **litres,** le volume de vin perdu ?

★**1827** • On consomme dans une ferme **200 l** d'eau par jour. Dans cette région, la hauteur annuelle de pluie est de **80 cm** ; la superficie horizontale du toit est de **100 m²**. Si on recueillait dans une citerne toute l'eau tombée sur le toit, en aurait-on assez pour la consommation annuelle ? Pour parer à une période de sécheresse pouvant durer **60 jours,** quel volume minimum faut-il donner à la citerne ?

FRACTIONS

ADDITION ET SOUSTRACTION

FRACTIONS DE MÊME DÉNOMINATEUR — On additionne ou on retranche des demis, des tiers, des huitièmes (d'une même grandeur) comme on additionne ou comme on retranche des francs, des mètres...



3 huitièmes + 2 huitièmes = 5 huitièmes $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$.

7 neuvièmes — 5 neuvièmes = 2 neuvièmes $\frac{7}{9} - \frac{5}{9} = \frac{2}{9}$.

RÈGLES — Pour additionner des fractions, on les réduit au même dénominateur et on additionne les numérateurs.

Pour trouver la différence de deux fractions, on les réduit au même dénominateur et on soustrait les numérateurs.

1828 • Calculer : $\frac{3}{5} + \frac{3}{4}$; $\frac{1}{6} + \frac{2}{15}$; $\frac{1}{4} + \frac{3}{5}$; $1 + \frac{3}{4} + \frac{1}{3}$.

1829 • Calculer : $\frac{4}{5} - \frac{2}{3}$; $\frac{6}{10} - \frac{2}{5}$; $\frac{5}{7} - \frac{1}{2}$; $\frac{8}{9} - \frac{3}{4}$.

1830 • Calculer : $1 - \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{4}\right)$; $1 + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{3}\right)$; $1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right)$.

Problème — La viande de porc contient, en moyenne, **1 sixième** de son poids d'os et **1 cinquième** de son poids de graisse. Quelle est la fraction restante ? Quel poids de viande faut-il acheter pour avoir **1,330 kg** de viande nette ?

graisse

os

6 19 5

On réduit au même dénominateur les fractions d'os et de graisse et on les additionne. On prend comme dénominateur commun le produit : $6 \times 5 = 30$;

$$\frac{1}{6} = \frac{5}{30}; \quad \frac{1}{5} = \frac{6}{30}; \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{5} = \frac{5}{30} + \frac{6}{30} = \frac{11}{30}.$$

La fraction restante de viande nette est :

$$30 - 11 = 19 \text{ trentièmes}, \quad \text{ou} \quad \frac{19}{30}.$$

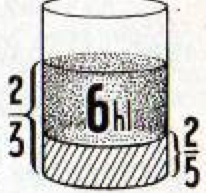
On veut que les 19 trentièmes du poids de viande achetée donnent 1,330 kg de viande nette. On obtient ce poids de viande en divisant par la fraction :

$$1{,}330 \text{ kg} : \frac{19}{30} = \frac{1{,}33 \times 30}{19} = 0{,}07 \times 30 = \mathbf{2{,}100\ kg.}$$

PROBLÈMES

1831 • J'ai acheté une bicyclette, j'ai payé **1 quart** à la commande et **1 tiers** à la livraison. Quelle fraction du prix ai-je payé ? J'ai versé ainsi **7 000 F.** Quel est le prix de ma bicyclette ?

1832 • Une citerne est remplie d'essence aux **2 cinquièmes.** On y ajoute **6 hl ;** elle est alors remplie aux **2 tiers.** Quelle fraction de la capacité représentent les **6 hl ?** Quelle est la capacité totale de la citerne ?



1833 • Dans un héritage, un des héritiers qui avait droit **au quart** de l'héritage a reçu **32 000 F** de plus que l'autre héritier qui n'avait droit qu'au **cinquième** de l'héritage. Quelle est la valeur de cet héritage ?

1834 • Un cultivateur prélève sur sa récolte de blé **1 dixième** de son poids pour la semence et **1 cinquième** pour les besoins de la ferme. Quelle est la fraction restante ? Il a pu vendre **63 q** de blé. Quel était le poids de sa récolte ?

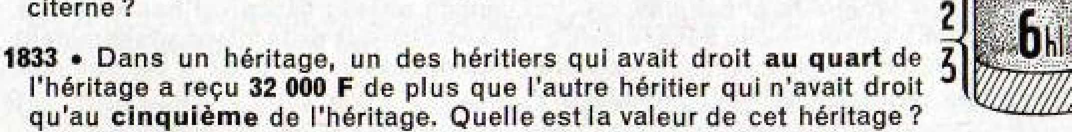
1835 • Un employé achète une motocyclette de **72 000 F.** Il verse d'abord **1 huitième** du prix, puis les **2 tiers.** 1° Quelle fraction a-t-il versée ? 2° Combien lui reste-t-il à verser ?

1836 • Sur une facture, un commerçant fait une remise du **vingtième** et il ne reste plus que **28 500 F** à payer. Quel était le montant de la facture ?

★**1837** • Le périmètre d'un rectangle est égal à **287 m.** La largeur est les **3 quarts** de la longueur. Quelles sont les dimensions du rectangle ?

★**1838** • Le prix d'achat d'une propriété est augmenté du **cinquième** de sa valeur pour les frais de vente et de **1 cinquantième** pour les frais de notaire. Un acheteur a payé pour une propriété, tous frais compris, la somme de **549 000 F.** Quelle est sur cette somme, la part qui revient au vendeur ?

★**1839** • On mesure à la jauge le contenu d'un réservoir d'automobile. La jauge s'enfonce dans le réservoir de **30 cm,** dont **10 cm** sont mouillés par l'essence. On ajoute **35 l** d'essence et la jauge est mouillée jusqu'à **24 cm.** Quelle est la contenance du réservoir ?



RÉCAPITULATION

1840 • Dans une fosse à purin, qui est un parallélépipède rectangle de **3 m** sur **1,50 m** de base, on a puisé la quantité nécessaire pour remplir un tonneau de **900 l.** De combien a-t-on fait baisser le niveau dans la fosse ?

1841 • Une citerne à eau de pluie est un parallélépipède dont la base est un rectangle de **2 m** sur **1 m.** On veut construire pour cette citerne une jauge graduée de **100 l** en **100 l.** Quel sera l'écartement des traits successifs de la graduation ?

1842 • Un réservoir d'automobile a **80 cm** de longueur, **25 cm** de largeur et **36 cm** de hauteur. 1° Quel est son volume en **décimètres cubes** ? 2° La voiture consomme **9 l aux 100 km.** Quelle distance pourra-t-elle parcourir avec le contenu de son réservoir ?

1843 • On consomme dans une ferme **400 l** d'eau par jour en moyenne. Le fermier veut faire construire une citerne qui contienne une réserve d'eau suffisante pour **30** jours. 1° Quel doit être le volume de la citerne ? 2° La base de cette citerne sera un rectangle de **3 m** sur **2,50 m.** Quelle devra être sa hauteur ? 3° Quelle sera la hauteur d'eau dans la citerne après **20** jours pendant lesquels on y aura puisé toute l'eau nécessaire à la ferme ? Calculer avec une fraction.

1844 • Un coffre à avoine a **1,50 m** de long, **0,80 m** de large et **0,90 m** de hauteur. On y verse **5** sacs d'avoine de chacun **80 kg.** 1° L'avoine pesant **50 kg à l'hectolitre,** à quelle hauteur s'élèvera-t-elle dans le coffre ? 2° Les chevaux de la ferme consomment chaque jour **27 l** d'avoine en tout. Combien mettraient-ils de temps à consommer l'avoine que peut contenir le coffre plein ?

1845 • Dans un bassin dont le fond rectangulaire mesure **2,10 m** de long et **1,35 m** de large, on puise **54** arrosoirs d'eau, de chacun **1,2 dal.** De combien de **centimètres** le niveau de l'eau a-t-il baissé ?

1846 • Dans un chalet, l'alimentation en eau des **20** bêtes qui consomment chacune **40 l** d'eau par jour et des habitants qui en consomment journellement **100 l** en tout, est assurée par une citerne mesurant **4,50 m** de long, **2 m** de large et **1,50 m** de hauteur. 1° Quel est, en **hectolitres,** le volume de la citerne ? 2° Pour combien de jours le chalet est-il assuré d'avoir de l'eau, lorsque sa citerne est pleine ?

1847 • Une citerne à goudron a une contenance de **1 440 hl.** On répand le goudron qu'elle contient sur une route de **8 m** de largeur en une couche de **1,5 cm.** Quelle longueur de route pourra-t-on goudronner ?

1848 • On veut répandre une couche de sable de **5 cm** d'épaisseur sur la cour de l'école. Cette cour est rectangulaire et mesure **30 m** de long et **20 m** de large. 1° Combien faudra-t-il amener de tombereaux de sable de chacun **7,50 hl** ? 2° Le sable vaut **1 860 F le mètre cube** et le transport **140 F** par tombereau. Quelle sera la dépense ?

1849 • Pour aménager le terrain de gymnastique, les élèves creusent à **25 cm** de profondeur, un rectangle de **6 m** de long sur **2,50 m** de large. Ils remplissent cette cavité avec du sable valant **900 F le mètre cube** et transporté à raison de **130 F** par tombereau de **7,50 hl.** Quel est le prix de revient du sable ?

1850 • Deux héritiers ont l'un **2 cinquièmes,** l'autre **3 huitièmes** d'un héritage. 1° Quel est celui qui a la plus grosse part et quel est son excédent, en fraction de l'héritage ? Cet excédent est de **25 000 F,** quelle est la valeur de l'héritage ?

1851 • Un employé achète un mobilier **36 000 F** et le paie en **24** mensualités. Il verse **3** mensualités à la commande et **8** à la livraison. Quelle fraction du prix a-t-il versée ? Combien reste-t-il à payer ?

1852 • Un contribuable doit acquitter le 1er février **le quart** de ses impôts. Comme il est en retard, il doit payer en plus le **dixième** de ce qu'il devait payer. On lui réclame **7 920 F.** Quel est le montant de ses impôts pour l'année ? Calculer en **quarantièmes.**

1853 • Une pompe remplirait un réservoir en **3 h,** une autre en **2 h.** 1° Quelle fraction du réservoir chacune d'elles remplit-elle par heure ? 2° Quelle fraction rempliraient-elles en fonctionnant ensemble ? Combien de minutes mettraient-elles pour remplir le réservoir ?

1854 • Le prix d'achat d'une propriété est majoré du **cinquième** de sa valeur pour les frais de vente et du **cinquantième** pour les frais de notaire. Quel était le prix d'achat d'une propriété dont le prix de revient a été de **396 500 F ?**

1855 • Trois personnes achètent en commun une pièce d'étoffe. La première en voudrait le **tiers,** la deuxième le **cinquième** et la troisième la **moitié.** Est-il possible de leur donner satisfaction ? L'accord s'est fait entre elles : les deux premières ont reçu ce qu'elles désiraient et la troisième a pris le reste, soit **14 m.** Quelle était la longueur de la pièce ?

1856 • Un fruitier achète **42 kg** de pommes à **40 F le kg** au départ. Il paie **180 F** de frais de transport. A l'arrivée, **1 vingtième** sont gâtées. Quelle est la faction de pommes saines ? A combien revient le kg ?

CALCUL MENTAL — Multiplier un nombre par une fraction — 1857 • La viande contient **1 cinquième** de son poids d'os. Quel poids d'os retirera-t-on de **8 kg** de viande ? de **1,500 kg ?**

1858 • Le percepteur me réclame les **2 cinquièmes** de mes contributions. Combien devrai-je payer pour **1 200 F** de contributions ? pour **2 500 F ?**

1859 • Le mètre cube de fumier pèse les **3 quarts d'une tonne.** Combien pèseront **28 m³** de fumier ? Quel sera le volume de **12 t** de fumier ?

1860 • A **un quart de tonne à l'hectare,** quel poids de nitrate de soude faut-il mettre sur **12 hectares** de terre ? Quelle superficie peut-on fumer avec **1 200 kg ?**

1861 • Dans les hôtels, le pourboire est remplacé par une taxe de **1 dixième** des dépenses. Quels seront la valeur de la taxe et le prix net à payer pour une dépense de **3 400 F ?**

RENSEIGNEZ-VOUS sur le rendement de blé en farine (le blutage), le rendement de la farine en pain, le rendement du lait en crème, de la crème en beurre.

POIDS SPÉCIFIQUES

POIDS SPÉCIFIQUE — Le **poids spécifique** d'une substance est le poids de l'unité de volume de cette substance.

On exprime le poids spécifique en **kg par l** (ou par **dm³**); ou en **grammes par centimètre cube ;** ou en **tonnes par mètre cube.**

SUBSTANCES	POIDS SPÉCIFIQUE en kg par dm³	SUBSTANCES	POIDS SPÉCIFIQUE en kg par litre
Argent...........	10,5	Eau...............	1
Cuivre...........	8,8	Lait	1,03
Fer...............	7,8	Huile..............	0,9
Bois de chêne...	0,9	Alcool.............	0,8
Charbon de terre.	1,3	Mercure	13,6
Liège............	0,24	Air	0,0013

DENSITÉ — Le poids spécifique en **grammes par centimètre cube** ou en **kilogrammes par décimètre cube** (ou par **litre**) ou en **tonnes par mètre cube,** s'exprime par le même nombre. Ce nombre (sans indiquer les unités) est appelé la **densité.**

CALCUL D'UN POIDS TOTAL — Problème — Quel est le poids d'une poutre en bois de peuplier de **3 m** de long et **0,30 m** d'équarrissage ? (Le poids spécifique du peuplier est de **0,4 kg par décimètre cube**).

On calcule en décimètres, décimètres carrés, décimètres cubes et kilogrammes. La poutre est un prisme à base carrée. On calcule son volume :
3 dm × 3 dm = 9 dm² ;   9 dm² × 30 dm = 270 dm³.

Le poids est obtenu en multipliant le poids au décimètre cube par le volume :
0,4 kg par dm³ × 270 dm³ = **108 kg.**

CALCUL D'UN VOLUME — Problème — Quel est le volume de planches de chêne, de densité **0,9**, qu'on a pu charger dans une camionnette dont la charge utile est de **1 800 kg ?**

On calcule en mètres cubes et tonnes ; la densité est un poids spécifique en tonnes par mètre cube :
0,9 t par m³ × **volume** = 1,800 t.

Le volume est obtenu par la division :
1,800 t : 0,9 t par m³ = **2 m³.**

CALCUL D'UN POIDS SPÉCIFIQUE — Problème — Quel est le poids spécifique d'un métal dont **24 cm³** pèsent **210 g ?**

On calcule en centimètres cubes et grammes :

poids spécifique en grammes par cm³ × 24 cm³ = 210 g.

On obtient le poids spécifique par la division :

210 g : 24 cm³ = **8,75 g par cm³.**

Les problèmes de poids spécifique sont des problèmes de **valeur à l'unité** et de **valeur totale.** Un poids spécifique est indiqué en unités de poids par unité de volume.

Poids total = poids spécifique × volume.
Volume = poids total : poids spécifique.
Poids spécifique = poids total : volume.

PROBLÈMES

1862 • Un wagon à charbon mesure **5,50 m** de longueur, **3 m** de largeur et **1,50 m** de hauteur. Le poids spécifique du charbon est de **1,3 kg par décimètre cube.** Quel poids de charbon ce wagon peut-il contenir ?

1863 • Le poids spécifique de l'alcool est de **0,8 kg par décimètre cube.** Un fût de **112 l** d'alcool pèse, vide, **37,500 kg.** Quel sera son poids quand il sera plein d'alcool ?

1864 • Un baril plein d'huile pèse **180 kg** et vide **6,300 kg.** La densité de l'huile est **0,9.** Quel est le volume d'huile dans le baril ?

1865 • Le fer pèse **7,8 kg par décimètre cube.** La section d'une barre est un rectangle de **5 cm** sur **2 cm.** Quelle longueur de cette barre devra-t-on couper pour en avoir **39 kg ?**

1866 • Une règle en fer à section carrée a **1 cm** de côté et **20 cm** de longueur. Elle pèse **156 g.** Quelle est la densité du fer ?

★1867 • Un marchand achète un tonneau d'huile d'arachide de **240 l,** à raison de **285 F le kg.** Il revend cette huile **342 F le litre,** mais **6 l** sont invendables ; **1 l** de cette huile pèse **915 g.** Combien gagne-t-il sur le tout ?

★1868 • La densité de l'huile est **0,915.** Un marchand achète un fût d'huile qui pèse, vide, **17,500 kg** et plein, **127,300 kg.** Quel est le volume d'huile acheté ?

★1869 • Une tringle de cuivre a **50 cm** de long et **12 mm** d'équarrissage. Elle pèse **420 g ;** la densité du cuivre est **8,75.** Cette tringle est creuse. Dire pourquoi et calculer le volume du vide à l'intérieur de la tringle.

★1870 • Un seau vide pèse **2,750 kg ;** plein de **15 l** de lait, il pèse **18,200 kg.** 1° Quel est le poids spécifique du lait ? 2° Une laitière achète le lait **54,50 F le kg** et une autre **57 F le litre.** Quelle est celle qui paie le meilleur prix ?

RÉCAPITULATION

1871 • Calculer les opérations :

$$\frac{1}{5}+\frac{3}{25}+\frac{7}{45}; \quad 1+\frac{2}{3}+\frac{1}{4}; \quad 1+\frac{3}{25}+\frac{1}{2}.$$

1872 • Calculer les opérations :

$$\frac{3}{4}-\frac{1}{5}; \quad \frac{5}{6}-\frac{3}{5}; \quad 1-\left(\frac{2}{25}+\frac{5}{15}\right); \quad 1-\left(\frac{5}{7}+\frac{1}{8}\right).$$

1873 • Une bouteille de **0,75 l** pèse, vide, **450 g.** Quel est son poids lorsqu'elle est pleine d'eau ? Lorsqu'elle est pleine d'huile pesant **0,9 kg par litre ?**

1874 • Quels poids faut-il mettre dans la balance pour peser **345 cm³** d'huile dont le poids spécifique est **0,9 kg par l** et qui est contenue dans un vase pesant **350 g ?**

1875 • Une barre de fer de **6,50 m** de long, **12 cm** de large et **15 mm** d'épaisseur est vendue à raison de **300 F le quintal ;** le fer pèse **7,8 kg par décimètre cube.** Quel est le prix de la barre ?

1876 • L'air est un mélange dont les proportions en volumes sont **1 cinquième** d'oxygène et **4 cinquièmes** d'azote. Quels sont les volumes d'oxygène et d'azote contenus dans **450 m³** d'air ?

1877 • Une barre d'aluminium de **0,50 m** de long et de **5 cm** d'équarrissage pèse **3,250 kg.** Quelle est la densité de l'aluminium ? Quel est le poids au **mètre carré** d'une feuille d'aluminium de **5 mm** d'épaisseur ?

1878 • Un bidon de lait de **15 l** pèse vide **4,500 kg** et plein **19,800 kg.** 1° Quel est le poids du liquide qu'il contient ? 2° Quelle est sa densité ? Est-ce du lait pur ? (Densité du lait : **1,03.**)

1879 • J'achète à crédit une maison de **4 800 000 F** et je dois verser en plus **700 000 F** de frais. Dans un premier versement, je paie les frais et les **3 cinquièmes** du prix de la maison. 1° Combien paierai-je ? 2° Le reste est payé en **3** versements égaux. Quel sera la valeur de chacun de ces versements ?

1880 • Une salle de base rectangulaire a **8 m** de long sur **7 m** de large et **4 m** de hauteur. Le poids spécifique de l'air est **1,3 g par litre.** Quel est le poids de l'air contenu dans la salle ?

★**1881** • Le sable pèse environ **1,6 t par mètre cube.** On veut sabler une cour rectangulaire de **24 m sur 15 m** avec une couche de **50 mm** de sable. Quels sont le volume et le poids du sable nécessaire ? On transporte ce sable dans un camion dont la charge possible est de **6 t.** Combien faudra-t-il faire de voyages ? Quelle sera la charge du dernier camion ?

★**1882** • Un forgeron a commandé **8,190 t** de fer dont la section est un rectangle de **10 cm** sur **2 cm.** Ce fer est livrable en barres de **5 m** de longueur. La densité du fer est **7,8.** Combien de barres le forgeron doit-il recevoir ?

★**1883** • Les feuilles de zinc qui servent à recouvrir les toits ont **2 m** de long, **50 cm** de large et **2 mm** d'épaisseur. Elles se recouvrent de telle manière que l'on n'utilise que les **9 dixièmes** de leur surface réelle. 1° Combien faudra-t-il acheter de feuilles de zinc pour couvrir un toit rectangulaire de **18 m** sur **6 m ?** 2° Le poids spécifique du zinc est de **7,1 kg par décimètre cube,** quel sera le poids de la toiture ?

★1884 • On a pesé sur une balance un cube de glace de **5 cm** d'arête, son poids est de **115 g.** 1° Calculer le poids spécifique de la glace ? 2° Quel sera le volume occupé par la glace provenant des **23 l** d'eau d'un bassin ?

★1885 • Un commerçant achète **3** tonneaux d'huile d'olive de chacun **110 l** à **49 000 F l'hectolitre ;** il trouve en tout **2 l** de lie dans les tonneaux. Il revend cette huile **750 F le kg.** Les frais généraux s'élèvent au **cinquième** du prix d'achat et le litre d'huile pèse **0,915 kg.** Quel est le bénéfice du commerçant ?

★1886 • Un marchand entasse du bois de chauffage dans un réduit qui mesure **8,50 m** de long, **4,60 m** de large et **2,50 m** de haut. 1° Combien peut-il y mettre de stères de bois ? 2° Dans le bois en tas, les vides occupent le **cinquième** du volume total. Ce bois pèse **600 g par décimètre cube.** Quel est le poids du tas ?

★1887 • Une botte de paille pressée de **60 kg** mesure **1,20 m** de longueur, **0,40 m** de hauteur et **0,50 m** de largeur. 1° Quel est le poids spécifique de la paille pressée ? 2° Un fermier a un tas de bottes de paille qui mesure **9,60 m** de longueur, **5 m** de largeur et **6 m** de hauteur. Quel est le poids de cette paille ?

★1888 • Dans une boîte cubique mesurant **7,5 cm** d'arête et remplie d'eau, on a plongé une pierre pesant **81 g.** Il s'écoule de la boîte un volume d'eau tel que, lorsqu'on retire la pierre, le niveau de l'eau s'abaisse de **1 cm.** Quel est le poids spécifique de la pierre ?

★1889 • Le charbon de terre a une densité de **1,3.** Dans le charbon en morceaux, le charbon n'occupe que les **8 dixièmes** du volume total. La caisse d'un camion est un rectangle de **2 m** de large sur **2,50** de long. Elle contient **6,5 t** de charbon. Jusqu'à quelle hauteur est-elle chargée ?

CALCUL MENTAL — Poids spécifiques — 1890 • L'huile pèse **0,9 kg par litre.** Quel est le poids de **3 l** d'huile ? de **25 l ?** de **50 l ?**

1891 • Un alliage d'aluminium pèse **2,5 kg par décimètre cube.** Quel est le poids de **8 dm³ ?** de **12 dm³ ?**

1892 • Le charbon pèse **1,5 t par mètre cube.** Quel est le poids d'un chargement de **300 m³** de charbon ? de **180 m³ ?** de **150 m³ ?**

1893 • L'essence pèse **0,8 kg par litre.** Quel est le poids de **3 dl ?** de **5 cl ?** de **150 l ?**

1894 • **8 dm³** de métal pèsent **56 kg.** Quelle est la densité du métal ? Quelle serait cette densité si **8 dm³** pesaient **84 kg ?**

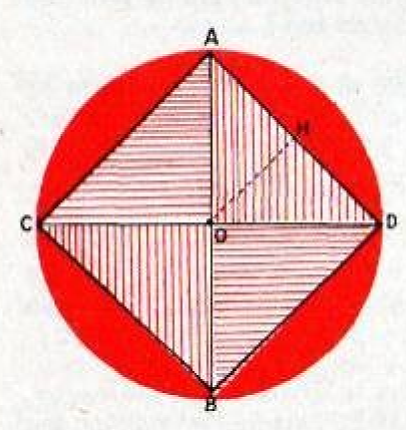
1895 • L'air pèse **1,3 g par litre.** Quel est le poids de l'air contenu dans une salle de **80 m³ ?** de **150 m³ ?**

POUR VOS LOISIRS — Mesurer et peser une brique. Calculer son volume en centimètres cubes et son poids spécifique en grammes par centimètre cube et en kg par décimètre cube.

POLYGONES RÉGULIERS

CARRÉ ET OCTOGONE

CARRÉ INSCRIT — En joignant les 2 extrémités de 2 diamètres perpendiculaires d'un cercle, on obtient un **carré inscrit dans le cercle.** Ce carré est formé de 4 triangles rectangles isocèles égaux, assemblés autour du centre O du cercle.



Le carré est un **polygone régulier,** ses 4 côtés et ses 4 angles sont égaux.

Les perpendiculaires abaissées du centre sur les côtés du polygone sont toutes égales entre elles. Leur longueur commune est l'**apothème** du polygone.

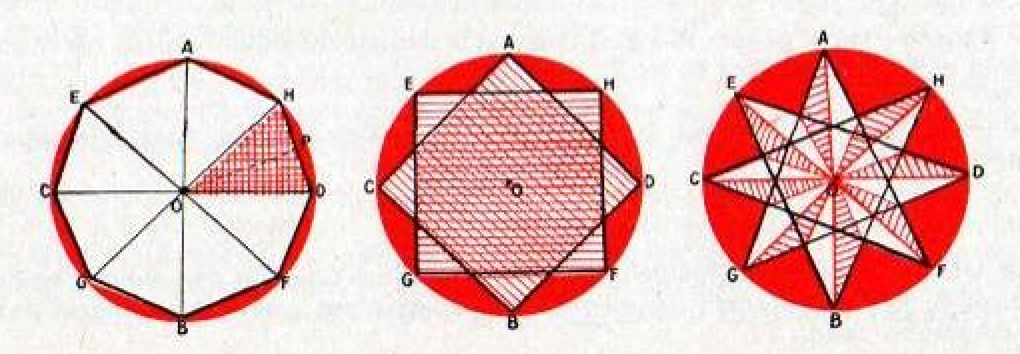
1896 • Tracer une circonférence de **3 cm de rayon** et un carré inscrit dans le cercle. Mesurer son côté. Calculer la surface du carré d'après cette mesure. Calculer cette surface comme égale à 4 fois celle d'un des triangles *(formé par un côté et les rayons).*

1897 • Tracer une circonférence de **4 cm de rayon** et un carré inscrit dans le cercle. Calquer la figure. De combien de façons peut-on faire coïncider le calque avec le dessin (avec ou sans retournement) ?

1898 • Tracer une circonférence de **6 cm de diamètre** et un carré inscrit dans le cercle. Tracer une circonférence de même centre et de rayon égal à l'apothème. Comment est-elle située par rapport au carré ?

1899 • Tracer une circonférence de **6 cm de diamètre** et un carré inscrit. Aux sommets du carré, mener des perpendiculaires aux rayons. Vérifier qu'on obtient ainsi un nouveau carré. Expliquer pourquoi.

OCTOGONE — Dans un cercle de centre O, on trace 2 diamètres perpendiculaires AB et CD et les bissectrices EF et GH des 4 angles droits formés. On a ainsi divisé la circonférence en 8 arcs égaux.



En joignant les points de division successivement (figure de gauche), on obtient une figure dont les 8 côtés et les 8 angles sont égaux. C'est un polygone régulier de 8 côtés, **inscrit dans le cercle,** appelé **octogone régulier.**

Il est formé de 8 triangles isocèles, assemblés autour du centre O du cercle.

1900 • **Quelle est la valeur de l'angle au sommet de chaque triangle isocèle qui forme l'hexagone ? Quelle est la valeur des angles à la base de ces triangles ? Quelle est la valeur des angles de l'hexagone régulier ?**

1901 • Tracer une circonférence de **4 cm de rayon.** Diviser la circonférence en **8 arcs** égaux avec un rapporteur et tracer l'octogone régulier. Calquer le dessin. De combien de façons peut-on faire coïncider le calque avec le dessin, avec ou sans retournement ? On pourra numéroter les sommets.

1902 • Tracer avec la règle et l'équerre un carré inscrit dans un cercle de **4 cm de rayon.** Mener les diamètres perpendiculaires aux côtés et vérifier qu'on peut ainsi obtenir un octogone régulier.

1903 • Tracer un octogone régulier inscrit dans un cercle de **5 cm de rayon.** Le découper. Vérifier que chaque diamètre joignant des sommets opposés le partage en des figures superposables par pliage. Qu'obtient-on en pliant 3 fois successivement suivant les diamètres ?

POLYGONES ÉTOILÉS — En joignant les 8 points de division de deux en deux (figure du milieu), on obtient **2 carrés entrelacés.**

En joignant les points de division de trois en trois, on obtient une figure étoilée qui est appelée l'**octogone régulier étoilé** (figure de droite).

1904 • Tracer dans un cercle de **6 cm de diamètre** deux carrés entrelacés. Vérifier que la partie commune est un octogone régulier. Expliquer pourquoi. (Utiliser un *calque.*)

1905 • Tracer dans un cercle de **6 cm de diamètre** un octogone régulier étoilé. Colorier la partie centrale et vérifier que c'est un octogone régulier. Expliquer pourquoi. Tracer la circonférence circonscrite.

1906 • Faire le même dessin mais colorier les carrés entrelacés et tracer la circonférence *circonscrite.*

1907 • Faire le même dessin et mesurer les angles des pointes. Vérifier que l'octogone étoilé est formé de **8 losanges** égaux.

1908 • Tracer un octogone régulier dans un cercle de **10 cm de diamètre.** Mesurer son côté et la distance du centre à ce côté. Calculer la surface en la considérant comme formée de **8 triangles.**

PARTAGES PROPORTIONNELS

PROPORTIONS — Quand une quantité totale est composée de diverses parties (capital formé de plusieurs apports, mélange de corps différents, population totale de plusieurs villes, etc.), les proportions sont les **rapports des parties au tout,** ou les **fractions** du tout, qui représentent les parties.

Problème — Trois cultivateurs font construire à frais communs un abreuvoir qu'ils payeront **proportionnellement** au nombre de leurs vaches. Le premier a **16 vaches,** le deuxième en a **11** et le troisième en a **13.** Quelles sont les proportions ?

Le nombre total de vaches est de : $16 + 11 + 13 = 40$.

Les proportions sont :

Pour le premier : $\frac{16}{40}$; pour le second : $\frac{11}{40}$; pour le troisième : $\frac{13}{40}$.

La somme des proportions est une faction égale à l'unité (ses deux termes sont égaux) :

$$\frac{16}{40} + \frac{11}{40} + \frac{13}{40} = \frac{40}{40} \quad \text{ou} \quad 1.$$

1909 • Dans une école mixte il y a 25 garçons et 28 filles. Quelles sont les proportions des filles et des garçons ?

PARTAGES PROPORTIONNELS — Problème (suite) — L'abreuvoir a coûté **208 000** F. Combien devra payer chaque cultivateur ?

Les proportions des sommes à payer sont égales aux proportions des têtes de bétail.

On multiplie la dépense totale par chacune des fractions :

Le 1er cultivateur paiera : $208\,000 \text{ F} \times \frac{16}{40} = \mathbf{83\,200\ F.}$

Le 2e cultivateur paiera : $208\,000 \text{ F} \times \frac{11}{40} = \mathbf{57\,200\ F.}$

Le 3e cultivateur paiera : $208\,000 \text{ F} \times \frac{13}{40} = \mathbf{67\,600\ F.}$

La somme de ces paiements est bien égale à la dépense totale.

On peut calculer d'abord le prix de revient par tête de bétail : 208 000 F : 40 = 5 200 F, puis multiplier par les nombres de vaches de chacun :

5 200 F × 16 = 83 200 F ; 5 200 F × 11 = 57 200 F ; 5 200 F × 13 = 67 600 F.

Le calcul des paiements proportionnels est un calcul de règles de trois, pour lesquelles le nombre du dessous est le même.

1910 • Deux communes construisent en commun une école et se répartissent les dépenses proportionnellement au nombre de leurs habitants : **320** et **480.** Quelles sont les proportions (simplifier les fractions). L'école a coûté **6 millions.** Quelle est la dépense de chaque commune ? Vérifier en cherchant la part de dépense par habitant.

PROBLÈMES

1911 • Trois enfants d'une famille ont à se partager **1 000 F** proportionnellement au nombre de places de premier qu'ils ont obtenues. Paul en a eu **3,** Pierre **4** et Louis **1.** Quelle sera la part de chacun ?

1912 • Trois cultivateurs ont loué un pâturage pour **40 000 F.** Ils paient leurs parts proportionnellement au nombre de vaches qu'ils y font paître. L'un a **8** vaches, le second **5** et le troisième **3.** Quelle est la somme à verser par chacun ?

1913 • Deux locataires se partagent le prix du chauffage central proportionnellement au nombre de pièces de leur appartement. Le chauffage a coûté **72 000 F.** L'un a **6** pièces, l'autre **4.** Quelle est la part de chacun ?

1914 • Trois cultivateurs font venir en commun **10 t** d'engrais Le premier en prend **5 000 kg,** le second **3 000 kg** et le troisième **2 000 kg.** Le transport a coûté **5 060 F.** Combien chacun paiera-t-il pour le transport ?

1915 • Deux cultivateurs font à frais communs, un drainage. Ils le paient proportionnellement aux superficies drainées : **7 ha** pour l'un, **5 ha** pour l'autre. Le drainage a coûté **480 000 F.** Quelle sera la dépense pour chacun ?

★**1916** • Trois cultivateurs se sont associés pour louer une machine à battre. Ils devront payer la location proportionnellement au temps que chacun d'eux l'aura employée. La dépense totale est de **73 800 F.** Le premier a utilisé la machine pendant **5** journées de **10 h,** le second pendant **5** journées de **8 h** et le troisième pendant **3** journées de **10 h.** Combien chacun devra-t-il payer ?

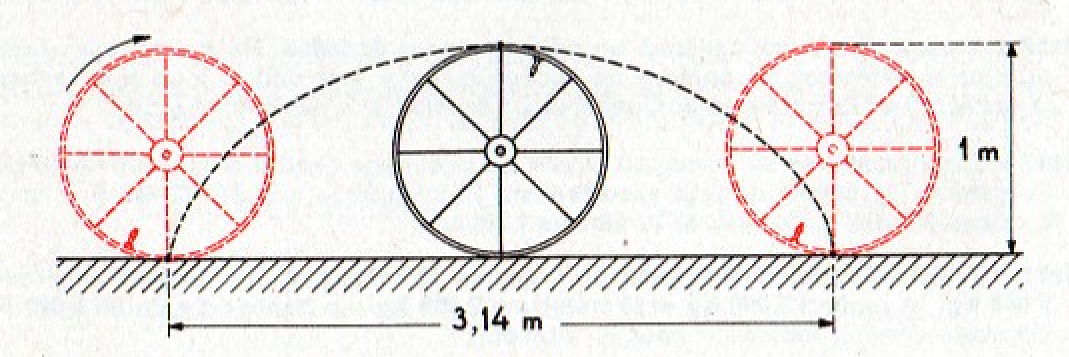
★**1917** • Une maison est habitée par **2** locataires. Il n'y a qu'un compteur électrique et les dépenses d'éclairage sont partagées entre les locataires proportionnellement au nombre de lampes dont chacun dispose, soit **6** lampes pour le premier et **4** pour le second. Au début du mois, le compteur marquait **3 697 kWh** et à la fin du mois **3 769 kWh.** Le courant est vendu **25 F le kilowatt-heure.** Quelle sera la part de chacun ?

★**1918** • Trois cultivateurs expédient leur vin en commun dans un camion citerne qui contient **80 hl** de vin. Le premier fournit **30 hl,** le second **25 hl** et le troisième le reste. Le camionneur demande **50 F par kilomètre** à plein et **40 F par kilomètre** à vide. Le vin est conduit à **24 km.** Les dépenses de transport sont réparties entre les **3** cultivateurs proportionnellement au volume du vin transporté pour chacun d'eux. Quelle sera la part de chacun dans les frais de transport ?

★**1919** • Un pâturage de montagne est loué en commun par 3 éleveurs. L'un y a mis **6** vaches, du 1er mai inclus au 15 août inclus, le second y a mis **15** vaches du 27 mai inclus au 10 septembre inclus et le troisième **12** vaches du 1er juin inclus au 15 septembre inclus. La location coûte **136 000 F.** On paie en outre un berger **116 000 F** pour la saison. Comment les 3 éleveurs régleront-ils leurs comptes ? Quelle sera la part de chacun dans la dépense ?

PÉRIMÈTRE DU CERCLE

RAPPORT DU PÉRIMÈTRE ET DU DIAMÈTRE — Dans tous les cercles, le quotient du périmètre par la longueur du diamètre (mesurés avec la même unité), est un nombre qui est égal à **3,14** (environ).



Ce nombre 3,14 n'est, en réalité, qu'une valeur approchée du vrai quotient que les géomètres désignent par la lettre grecque « pi » (π).

Valeur approchée au dix-millième : **3,1416.** On utilise quelquefois $\frac{22}{7}$.

Périmètre d'un cercle = diamètre × 3,14.

1920 • Un cercle a 12 cm de diamètre. Quel est son périmètre ? Quel est celui d'une circonférence de 1,20 m de diamètre ?

1921 • Une bicyclette a des roues de 65 cm de diamètre. Quelle distance parcourt-elle en 1 tour de roue ? (Au centimètre près.)

Le quotient est le même quelle que soit l'unité de longueur choisie ; c'est un rapport.

1922 • Calculer le périmètre des cercles dont les rayons ont pour longueurs : 27 cm ; 2,70 m ; 15 mm ; 15 dm.

LONGUEUR D'UN ARC — La longueur d'un arc est obtenue en divisant le périmètre du cercle par 360 et en multipliant cette longueur par le nombre de degrés de l'arc.

$$\textit{Longueur d'un arc} = \frac{\textit{diamètre} \times 3,14}{360} \times \textit{nombre de degrés.}$$

1923 • Un cercle a un diamètre de **18 cm.** Quel est son périmètre ? Quelle est la longueur d'un arc de **45°** ? Vérifier en cherchant le **huitième** du périmètre.

1924 • Dans une horloge, la grande aiguille a **10 cm** de longueur. Quelle est la longueur parcourue par sa pointe en **3 quarts d'heure ?** Vérifier en cherchant le nombre de degrés.

PROBLÈMES

1925 • Ma bicyclette a des roues de **0,65 m** de diamètre. 1° Quelle distance parcourt-elle en un tour de roue, au **centimètre près ?** 2° Pour aller de ma maison à l'école, chaque roue fait **875 tours.** Quelle est la distance de ma maison à l'école, à **1 m près ?**

1926 • La corde du poids d'une grosse horloge d'église s'enroule sur un cylindre de bois de **0,28 m** de diamètre. La corde fait **25 tours.** Calculer sa longueur.

1927 • Quel doit être le diamètre d'une table ronde pour que **8** personnes assises autour de cette table aient chacune un espace de **0,60 m ?**

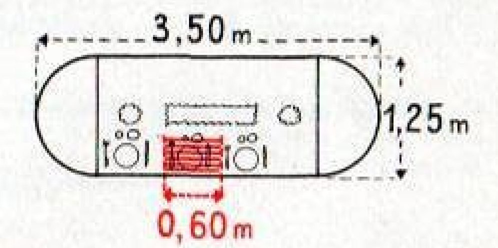
1928 • Une roue de locomotive a **2 m** de diamètre. Combien fait-elle de tours en **1 mn** quand la locomotive parcourt **120 km en 60 mn (1 h) ?**

1929 • Un coureur cycliste a parcouru **120** fois, sur un vélodrome, la piste circulaire de **32 m** de rayon. Quelle distance a-t-il parcourue ?

1930 • Dans un jardin, une pelouse circulaire a **6 m** de rayon. Elle est bordée par une plantation de géraniums à raison d'un plant tous les **30 cm.** Combien faut-il acheter de plants ? (On prendra $\pi = 3$.)

★**1931** • Le diamètre des roues de ma bicyclette est de **0,70 m.** Le pignon du pédalier a **36** dents et le pignon de la roue arrière en a **12.** 1° Combien la roue fait-elle de tours lorsque le pédalier fait un tour ? 2° Quelle est la longueur parcourue ? (On prendra $\pi = \frac{22}{7}$.)

★**1932** • Une table est formée d'une partie rectangulaire et de **2** demi-cercles égaux. La largeur de la table est **1,25 m,** sa longueur totale est **3,50 m.** Combien peut-on mettre de personnes autour de la table si, pour chacune, il faut **0,60 m ?**



★**1933** • Dans une usine, **2** roues ont même diamètre : **80 cm.** Elles sont distantes de **3,50 m** de centre à centre. Elles sont reliées par une courroie qui tourne autour de chacune d'elles. Quelle est sa longueur ?

★**1934** • Sur un tandem, les **2** pédaliers sont munis de roues dentées égales dont le diamètre est **20 cm.** Ces **2** roues dentées sont éloignées de **53,4 cm** de centre à centre (faire une figure). 1° Quelle doit être la longueur de chaîne qui les relie ? 2° Cette chaîne est faite de chaînons de **18 mm** de longueur. Combien y a-t-il, au moins, de chaînons dans la chaîne ?

★**1935** • Un compteur adapté à la roue d'une automobile indique que cette roue a fait **27 000 tours** en **90 mn (1 h et demie).** Le rayon de la roue mesure **40 cm,** quelle est la distance parcourue en **1 mn ?**

RÉCAPITULATION

1936 • Un bassin circulaire de **5 m** de diamètre est entouré d'une pelouse dont la largeur est uniformément de **7,50 m.** On établit sur le bord extérieur de cette pelouse une bordure en ciment qui revient à **151 F le mètre.** Quelle est la dépense ?

1937 • Des bergers disposent de clôtures mobiles avec lesquelles ils font un parc fermé pour abriter leurs moutons. Avec **120 m** de clôture, ils forment un cercle. Quel est le rayon de ce cercle ? (Prendre $\pi = 3$.)

1938 • Un pâté de maisons a la forme d'un rectangle de **48 m** de longueur sur **24 m** de largeur. On place autour un trottoir de **2 m** de large arrondi aux **4** angles suivant un quart de cercle de **2 m** de rayon. La bordure extérieure en pierre de taille, revient à **320 F le mètre.** Quel est le prix de revient de la bordure ?

2 m

2 m

Problème — Dans un morceau de viande, avant la cuisson, on retire **un cinquième** de son poids d'os. Pendant la cuisson la viande désossée perd le **tiers** de son poids. Calculer, dans un morceau de viande, les proportions d'os, de poids perdu en cuisant, de viande restante après la cuisson. Pour obtenir **2,400 kg** de viande désossée cuite, quel poids de viande fraîche faut-il acheter ?

Pour trouver les proportions, on peut calculer sur **un poids supposé** de viande fraîche. Comme il faut prendre le cinquième et le tiers, on **choisit 15** (kg), qui est divisible par 3 et par 5.

Sur 15 kg il y a : 15 kg : 5 = 3 kg d'os ; il reste 12 kg.
Dans la cuisson de ces 12 kg il se perd : 12 kg : 3 = 4 kg ; il reste 8 kg.
Les proportions sont (en quinzièmes) :

$$\frac{3}{15} \text{ d'os ;} \quad \frac{4}{15} \text{ perdus en cuisant ;} \quad \frac{8}{15} \text{ viande cuite.}$$

On veut acheter de la viande telle que :

$$\textbf{viande fraîche} \times \frac{8}{15} = 2{,}400 \text{ kg.}$$

Le poids est obtenu en divisant par la fraction :

$$2{,}400 \text{ kg} : \frac{8}{15} = \frac{2{,}400 \times 15}{8} = 0{,}3 \times 15 = \mathbf{4{,}500 \text{ kg.}}$$

1939 • Les cerises donnent **4 cinquièmes** de leur poids de pulpe et la pulpe, **3 quarts** de son poids de jus. Calculer les proportions de noyaux, de pulpe perdue et de jus. Calculer sur **20 kg.** Quel poids de jus obtiendra-t-on avec **6 kg** de cerises ?

1940 • Le foin vert, en séchant sur le pré, perd les **3 cinquièmes** de son poids. Rentré au fenil, il perd encore **1 dixième** de son poids. Quel sera le poids du foin sec obtenu avec les **95 q** de foin vert récoltés ? Calculer d'abord les proportions (on peut calculer sur **100 kg** de foin vert).

1941 • Un bœuf abattu donne **11 vingtièmes** de son poids de viande de boucherie, dont **1 quart** en morceaux de premier choix. Un boucher a abattu un bœuf de **750 kg.** Quel sera le poids des morceaux de premier choix ? (Calculer sur **80 kg.**)

1942 • Les pommes de terre rentrées en cave pourrissent dans la proportion de **1 cinquième.** Celles qui restent perdent en séchant **4 vingt-cinquièmes** de leur poids. Quel sera le poids utilisable pour une récolte de **15 q** rentrés en cave ?

1943 • Le lait donne en moyenne **4 vingt-cinquièmes** de son poids de crème et la crème **1 quart** de son poids de beurre. Calculer les proportions de lait écrémé, de crème restante, de beurre (par exemple sur **100 g**). Quel poids de lait faut-il pour obtenir **2,5 kg** de beurre ?

★**1944** • Le foin vert en séchant sur le pré perd les **3 cinquièmes** de son poids. Au fenil, il perd encore le **dixième** du poids de foin rentré. On a besoin de **36 t** de foin sec par an. Le rendement est de **160 q** de foin vert à **l'hectare.** Quelle surface de prairies pourrait alimenter cette ferme en foin sec ?

★**1945** • Dans une société coopérative, les bénéfices sont répartis ainsi : **1 dixième** est mis en réserve, le **cinquième** du reste est distribué aux employés et ce qui reste est réparti entre les sociétaires. Au cours d'une année on a pu répartir entre les sociétaires une somme de **576 000 F.** Quel a été le bénéfice ? (Calculer sur **100 000 F.**)

★**1946** • Dans **1 q** de charbon brut remonté de la mine, on retire **12 kg** de poussière et **4 kg** de pierre. Quelles sont les proportions ? Quel poids de charbon faut-il extraire de la mine pour remplir un bateau avec **420 t** de charbon trié ?

★**1947** • Un **kg** de betteraves lavées donne en moyenne **120 g** de sucre et le résidu donne **3 cinquièmes** de son poids de pulpe comestible pour les bestiaux. Quelles sont les proportions ? Une sucrerie fabrique **1 500 t** de sucre par jour. Quel poids de pulpe pourra-t-elle vendre ?

★**1948** • Une commune a obtenu pour la construction d'une école, une subvention des **3 quarts** de l'État et **1 cinquième** du département. Calculer les proportions sur le prix de la construction (on peut calculer sur **20 F**). La subvention de l'État a été arrêtée à la somme de **1 726 800 F.** Quelle sera la subvention du département et la part restant à payer par la commune ?

★**1949** • On fait des confitures en ajoutant à des framboises le **tiers** de leur poids de groseilles et le **cinquième** de leur poids de cassis. Quelles sont les proportions du mélange (calculer sur **15 kg** de framboises) ? Quel poids de framboises et de groseilles devra-t-on employer pour **6 kg** de cassis ?

CALCUL MENTAL — Fractions à déduire — 1950 • J'obtiens une remise de **1 cinquantième** sur un article de **150 F.** Combien paierai-je ?

1951 • L'architecte reçoit **1 vingtième** du montant des travaux qui s'élèvent à **1 500 000 F.** Combien recevra-t-il ?

1952 • Un entrepreneur fait un rabais de **8 centièmes** sur un devis de **600 000 F.** Quel est le rabais ? Quel est le prix à payer ?

1953 • Le veau donne les **3 cinquièmes** de son poids de viande de boucherie. Quel poids de viande donnera un veau de **120 kg** ?

1954 • Le café perd **5 vingtièmes** de son poids à la torréfaction. Quel est le poids de café grillé obtenu avec **16 kg** de café vert ?

SURFACE D'UN CERCLE

CERCLE — La surface d'un cercle est obtenue en multipliant son rayon par la moitié de son périmètre :

$$\text{rayon} \times \left(\frac{1}{2}\,\text{diamètre} \times 3{,}14\right)$$

c'est-à-dire encore en multipliant son rayon par lui-même, puis le produit par 3,14.

Surface d'un cercle = rayon × rayon × 3,14.

Si le rayon est exprimé en **millimètres,** ou **centimètres,** ou **mètres,** la surface du cercle est exprimée en **millimètres carrés,** ou **centimètres carrés,** ou **mètres carrés.**

1955 • Un disque de tôle a un diamètre de **40 cm.** Quelle est sa surface ?

1956 • Tracer un carré de **4 cm** de côté et la circonférence qui a pour centre le centre du carré et un diamètre égal à son côté. Quel est le rapport de la surface du cercle à la surface du carré. Ce rapport reste le même si on recommence la construction avec un carré d'un côté différent. Expliquer pourquoi.

1957 • Quelle est la surface d'un cercle de **160 cm** de diamètre ? d'un cercle de **160 m** de diamètre ?

1958 • Le périmètre d'un cercle a pour mesure **31,40 m.** Quel est le rayon et quelle est la surface du cercle ?

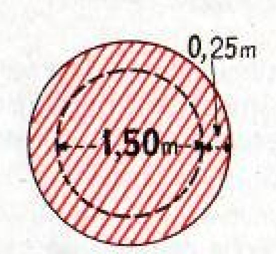
SECTEUR — La surface d'un secteur découpé dans un cercle par un angle (dont le sommet est au centre), est obtenue en divisant la surface du cercle par 360 (ce qui donne la surface d'un secteur découpé par un angle de 1°), et en multipliant le quotient par le nombre de degrés de l'angle.

$$\textit{Surface d'un secteur} = \frac{\textit{rayon} \times \textit{rayon} \times 3{,}14}{360} \times \textit{nombre de degrés.}$$

1959 • Quelle est la surface du secteur découpé par un angle (de sommet au centre) de **60°**, dans un cercle de **60 cm** de rayon ? C'est le **sixième** de la surface du cercle. Expliquer pourquoi.

COURONNE — Une couronne est la surface comprise entre 2 circonférence de même centre.

On calcule la surface d'une couronne par **différence entre la surface** du **grand cercle et celle** du **petit cercle.**



Dans la couronne représentée par la figure, le grand cercle a un rayon de 5 m ; sa surface est :

$$5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 3,14 = 78,50 \text{ m}^2.$$

Le petit cercle a un rayon de 2 m ; sa surface est :

$$2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 3,14 = 12,56 \text{ m}^2.$$

La surface de la couronne est : 78,50 — 12,56 = **65,94 m².**

1960 • Autour d'un puits de **1,75 m** de diamètre, on cimente une couronne de **75 cm** de largeur. Quelle est la surface cimentée ?

1961 • Dans un cirque, la partie consacrée aux exercices a **20 m** de diamètre et celle réservée aux spectateurs a **5 m** de largeur. Quelle est la surface réservée à chacun des **500** spectateurs ?

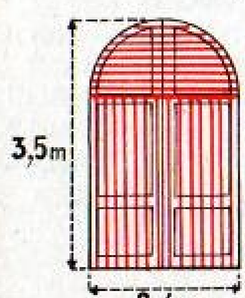
PROBLÈMES

1962 • Une pelouse circulaire a **9 m** de rayon. 1° Quelle est sa surface ? 2° Elle est divisée en **8** secteurs de **45°** chacun. Quelle est la surface d'un secteur ?

1963 • Dans un carré de toile cirée de **1,60 m** de côté, je découpe, pour en faire un tapis de table, un cercle dont le diamètre est égal au côté du carré. La toile cirée vaut **500 F le mètre carré.** Quelle est la valeur de la toile perdue ?

1964 • On veut recouvrir un puits de **1,50 m** de diamètre d'un couvercle de tôle qui dépasse l'ouverture de **0,25 m** sur tout le pourtour. Quel sera le poids du couvercle, la tôle pesant **3,200 kg par mètre carré ?**

★1965 • Dans un carré en tôle de **30 cm** de côté, qui pesait **4,5 kg,** on découpe un cercle dont le diamètre est égal au côté du carré. On demande le poids du disque circulaire ainsi obtenu.



★1966 • Dans un parc, un massif a la forme d'un rectangle terminé sur les petits côtés par **2** demi-cercles. La longueur du rectangle est **12 m,** sa largeur **3,50 m.** Évaluer la surface du massif.

★1967 • Un propriétaire fait poser une porte cochère qui a la forme d'un rectangle surmonté d'un demi-cercle. Cette porte mesure **2,40 m** de largeur et **3,50 m** de hauteur totale. Combien coûtera-t-elle, à **2 500 F le mètre carré ?**

★1968 • Des bergers disposent de clôtures mobiles pour enclore un parc à moutons. Leur longueur est de **120 m.** Ils en font d'abord un **carré,** puis une **circonférence.** Calculer la surface dans chaque cas. Quelle est la plus grande ?

POURCENTAGES

PRENDRE, (OU MULTIPLIER PAR) UN POUR CENT

POURCENTAGE — Pour la constitution de leur retraite, les fonctionnaires (et beaucoup d'employés) subissent une **retenue sur leur traitement brut.** Le **taux** est la retenue faite sur 100 F, on dit que la retenue est de **tant pour cent** ou **taux %**, La **valeur décimale** est le quotient du taux par 100.

Une retenue de **6 %** est obtenue en prélevant **6 F** sur chaque centaine de francs et en ne versant que 100 — 6 = 94 **F** (au lieu de 100 **F**), c'est le **traitement net.**
La valeur décimale du pourcentage est 6 : 100 = 0,06,

PRENDRE UN POUR CENT — Problème — Un fonctionnaire a **un traitement mensuel brut de 65 400 F.** On lui retient **6** % pour la retraite. Quel est le montant de la retenue ?

La retenue peut être calculée **en multipliant 6 F par le traitement brut, exprimé en centaines de francs :**

65 450 **F** = 654,50 centaines de francs ; 6 **F** × 654,50 = **3 927 F.**

Elle peut être calculée **en multipliant le traitement brut par la fraction 6/100 :**

$$65\,450 \text{ F} \times \frac{6}{100} = 3\,927 \text{ F.}$$

C'est un calcul de règle de trois (qui peut donner lieu à des simplifications) :

$$65\,450 \text{ F} \times \frac{6}{100} = \frac{65\,450 \times 6}{100} = \frac{6\,545 \times 6}{10} = \frac{6\,545 \times 3}{5} = 1\,309 \times 3 = 3\,927 \text{ F.}$$

Elle peut être calculée, **en multipliant le traitement brut par la valeur décimale :**

65 450 **F** × 0,06 = **3 927 F.**

DÉDUIRE UN POUR CENT — Problème (suite) — Combien le fonctionnaire recevra-t-il effectivement ? Quel est son **traitement mensuel net ?**

Le traitement net est obtenu en retranchant la retenue du traitement brut :

65 450 — 3 927 = **61 523 F.**

On peut le calculer en multipliant le traitement brut par 94 % ; ou $\frac{94}{100}$, ou 0,94

65 450 **F** × 0,94 = **61 523 F.**

$$Retenue = somme\ brute \times \frac{taux}{100}$$

$$Somme\ nette = somme\ brute \times \frac{100 - taux}{100}$$

On exprime en pourcentages, la **remise** ou le **rabais** sur un prix de vente ; le **bénéfice** fait sur un prix de reuient ; les **frais** ou les **charges** sur un prix de vente ou de location ; les **subventions** sur une dépense exceptionnelle ; les **commissions** ou les **honoraires** sur un chiffre d'affaires ; les **impôts** sur un revenu, l'**intérêt** sur un capital...

1969 • Un commerçant fait un rabais de **5 %** sur un article marqué **850 F.** Combien le paierez-vous ?

1970 • Un commerçant fait un bénéfice de **25 %** sur le prix de revient des marchandises qu'il vend. Quel bénéfice fera-t-il sur un article dont le prix de revient est **2 800 F** ? Combien le vendra-t-il ?

1971 • Un architecte construit une maison dont les travaux se sont élevés à **4 350 000 F.** Ses honoraires sont **5 %** du montant des travaux. Combien recevra-t-il ?

1972 • Un ouvrier a été embauché au salaire de **133 F par heure.** Il verse une retenue de **6 %** de sa paie à la Sécurité sociale. Combien versera-t-il pour une semaine de **40 h** de travail ?

1973 • Une ménagère achète une pièce de toile de **25 m** à **375 F le mètre.** Comme elle paie comptant, on lui fait une remise de **2 %.** Combien paiera-t-elle ?

1974 • La location d'un appartement est de **90 000 F** par an. Il y a en plus **15 %** de charges. Combien le locataire aura-t-il à payer chaque trimestre ?

1975 • Les élèves d'une école veulent acheter un appareil de cinéma de **108 000 F.** Ils reçoivent une subvention de **45 %** de l'État. Quel en est le montant et combien restera-t-il à leur charge ?

1976 • Une maison de commerce occupe **5** employés qui ont à se partager à la fin de l'année une participation aux bénéfices de **8 %.** Ils reçoivent en outre un traitement mensuel de **34 000 F.** Au cours d'une année, la maison a fait **12 000 000 F** de bénéfices. Combien chacun des employés a-t-il reçu pour son année de travail ?

POUR CENT ET FRACTIONS — Un pour cent est une fraction décimale (de centièmes). Certains pour cents sont égaux à des fractions simples :

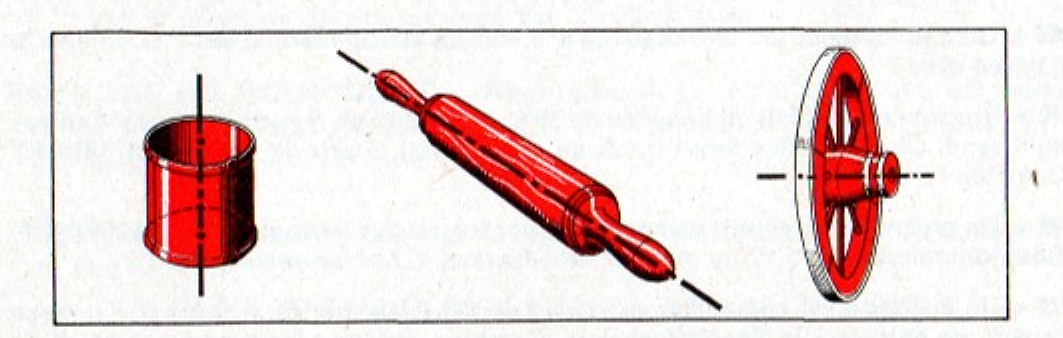
2 % est **1 cinquantième ;**
5 % est **1 vingtième ;**
15 % est **3 vingtièmes ;**
25 % est **1 quart ;**
un **tiers** est environ **33 %.**

4 % est **1 vingt-cinquième ;**
10 % est **1 dixième ;**
20 % est **1 cinquième ;**
50 % est **1 demi ;**
deux tiers est environ **66 %.**

CYLINDRE DROIT

CYLINDRES DROITS — Un tuyau de poêle; une cheminée de bateau; une boîte de lait condensé; un fût métallique, une colonne; un fer rond; un rouleau... sont des cylindres droits.

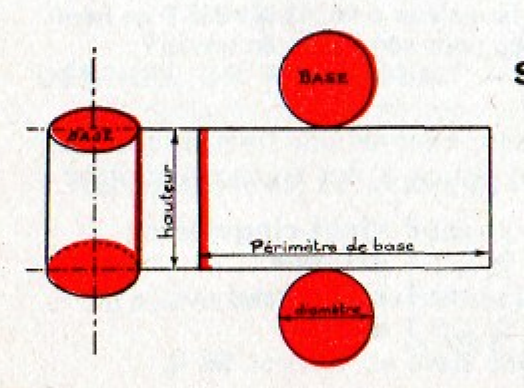
Un cylindre droit est obtenu (comme un prisme droit), en élevant sur un **cercle de base** des segments perpendiculaires d'une même longueur, appelée **hauteur du cylindre.** Leurs extrémités forment un deuxième cercle de base, égal au premier et dans un plan parallèle.



AXE D'UN CYLINDRE — La droite qui joint les centres des cercles de base est l'**axe du cylindre.** Elle est perpendiculaire aux bases. La distance des centres est égale à la hauteur.

On peut faire tourner un cylindre autour de son axe, il reste superposé à lui-même.

Les roues de voiture, les axes des pièces d'horlogerie, certains pieds de chaise, les moyeux..., sont des cylindres qu'on usine sur un tour.



SURFACE LATÉRALE — Dans un cylindre il n'y a plus, comme dans le prisme, de faces latérales plates, mais une **surface latérale courbe.**

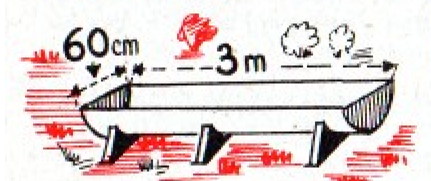
En développant cette surface, on obtient un rectangle dont la base est égale au périmètre de base et dont la hauteur est égale à celle du cylindre.

1977 • Un tuyau de poêle a **10 cm** de diamètre et **50 cm** de longueur. Quelle est la longueur de la circonférence de base ? Quelle est sa surface latérale en centimètres carrés ?

1978 • Une boîte de lait condensé a **8 cm** de diamètre et **10 cm** de hauteur. Quelle est sa surface latérale ?

1979 • On fabrique un tuyau avec une feuille de tôle ayant **50 cm** de longueur et **30 cm** de largeur. On peut l'enrouler de deux façons différentes. Quel sera dans chaque cas, le diamètre du tuyau ?

Problème — Un abreuvoir a la forme d'un **demi-cylindre** de **3 m** de long. Les bases sont des demi-cercles de **60 cm** de diamètre. La tôle employée pèse **8 kg par mètre carré.** Quel est le poids de l'abreuvoir ?



Le périmètre d'un demi-cercle de base est obtenu en prenant la moitié du produit du diamètre par 3,14 :

0,60 m × 3,14 = 1,884 m ; 1,884 m : 2 = 0,942 m.

La surface latérale du demi-cylindre est obtenue en multipliant ce périmètre par la hauteur : 0,942 m × 3 m = 2,826 m².

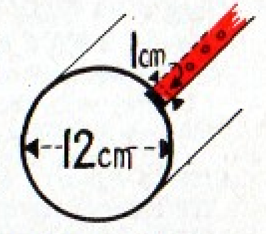
On calcule d'autre part la somme des surfaces des demi-cercles de base, égale à celle d'un cercle : 0,3 m × 0,3 m × 3,14 = 0,283 m².

La surface de la tôle est la somme. Son poids est le produit par cette surface du poids au mètre carré :

2,826 + 0,283 = 3,109 m² ; 8 kg par m² × 3,109 m² = **24,872 kg.**

PROBLÈMES

1980 • Un fût métallique est un cylindre de **60 cm** de diamètre et **80 cm** de hauteur. Quelle est la surface de la tôle, fonds compris ?



1981 • Le plafond d'une galerie a la forme d'un demi-cylindre de **12 m** de longueur. Les bases sont des demi-cercles de **2,25 m** de rayon. Quelle est la surface courbe de ce plafond ?

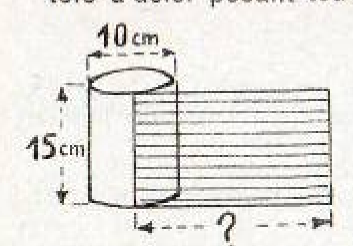
1982 • Un tuyau de poêle a **1,50 m** de longueur et **12 cm** de diamètre. Les bords de la feuille de tôle qui a servi à le fabriquer se recouvrent de **1 cm.** Quelle est la surface de la tôle employée ?

1983 • On veut cimenter le fond et le pourtour d'une citerne cylindrique de **2 m** de diamètre et **3 m** de hauteur. A **700 F le mètre carré,** quel sera le prix de revient de ce travail ?

1984 • Le socle d'une statue est un cylindre de pierre de **3 m** de hauteur et de **1,50 m** de diamètre. 1° Quelle est sa surface latérale ? 2° On fait polir cette surface à raison de **900 F le mètre carré.** Quelle sera la dépense ?

RÉCAPITULATION

1985 • Une cheminée de bateau est un cylindre de **1 m** de diamètre et de **4,75 m** de hauteur. Elle est faite en tôle d'acier pesant **400 g au décimètre carré.** Quel est son poids ?



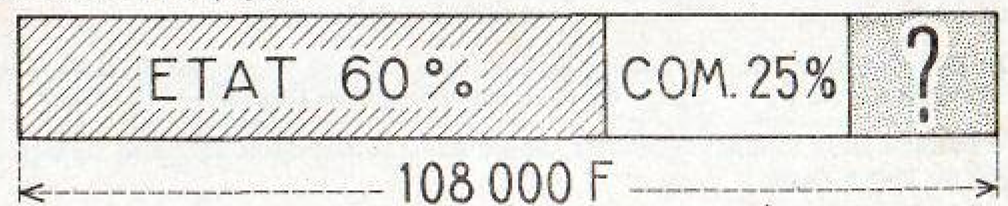
1986 • Pour emballer des bocaux de verre ayant **15 cm** de hauteur et **10 cm** de diamètre, on les entoure d'une feuille de carton enroulée en cylindre. 1° Quelles doivent être les dimensions du rectangle de carton ondulé nécessaire pour envelopper un bocal ? 2° Le carton se vend en **75 cm** de largeur, quelle longueur faut-il en acheter pour emballer **140** bocaux ?

1987 • Dans une fromagerie, on creuse, pour l'évacuation des eaux, une rigole demi-cylindrique de **12,50 m** de long. Cette rigole a **20 cm** de diamètre. On la cimente à raison de **320 F le mètre carré** et on place dessus des plaques de fonte valant **64 F le mètre.** Quel est le prix de revient de ces travaux ?

1988 • Un épicier mélange **8 kg** de café à **840 F le kg** avec **20 kg** d'un autre café, à **1 120 F le kg.** Combien doit-il revendre le **kg** de mélange pour gagner **25 %** sur le prix d'achat ?

1989 • Un commerçant achète **60** œufs à **16 F** pièce ; **4** œufs sont cassés pendant le voyage. Combien doit-il revendre chaque œuf restant pour faire un bénéfice de **25 %** sur le prix d'achat ? (On arrondira au franc supérieur.)

1990 • Les élèves d'une école veulent acheter un appareil de cinéma vendu **108 000 F.** Ils reçoivent une subvention de **60 %** de l'État et de **25 %** de la commune. Combien leur restera-t-il à payer ?



1991 • Un locataire a le choix entre deux maisons. Pour la première, le loyer est de **53 600 F** par an, avec **15 %** de charges. Pour la seconde, le loyer est **13 600 F** par trimestre avec **10 %** de charges. Quelle est la maison la plus avantageuse ?

★**1992** • Un jeune homme achète une bicyclette de **17 640 F** ; il paie **3 000 F** à la commande, **3 000 F** à la livraison et le reste, majoré de **10 %**, en **6** mensualités égales. 1° Quelle sera la valeur de chacune des mensualités ? 2° Combien la bicyclette coûtera-t-elle réellement ? 3° Quelle économie aurait-il réalisée s'il avait payé comptant, en bénéficiant dans ce cas, d'une remise de **2 %** ?

★**1993** • Pour la campagne en faveur des colonies de vacances, une école a reçu **160** carnets de **20** timbres valant **5 F** l'un et **200** vignettes à **100 F.** Tout a été vendu. **60 %** de la recette sont mis à la disposition du Comité départemental et **40 %** vont au Comité national. Quelle sera la part de recette de chacun de ces Comités ?

★**1994** • Un vendeur de magasin travaille **6** jours par semaine, à raison de **1 160 F par jour** ; il verse **6 %** de son salaire à la Sécurité sociale. 1° Quel est le montant de sa cotisation hebdomadaire à la Sécurité sociale ? 2° Son patron emploie **3** vendeurs au même tarif. Quelle somme versera-t-il chaque année à la Caisse de Sécurité sociale, sa contribution étant de **10 %** des salaires ?

★1995 • J'achète un terrain à bâtir rectangulaire, qui a **20 m** de façade et **31 m** de profondeur. Je le paie **68 F le mètre carré :** je paie en outre **15** % à l'enregistrement et **2** % au notaire. Quel est le prix de revient du terrain ?

★1996 • Un assuré a **65 ans.** Il a droit à une retraite de **40** % de son traitement moyen des **10** dernières années. Il gagnait **85 F de l'heure** et travaillait **40 h** par semaine. Quel sera le montant de sa retraite ? (On compte **52** semaines par an.)

Au lieu de rapports ou de fractions, on utilise de plus en plus des pour cents (ou des fractions décimales), pour exprimer des proportions, des rendements...

Problème — La poutre maîtresse d'un pont est faite en béton armé (ciment enrobant des tringles de fer). L'armature de fer occupe les **8 % du volume.** Le fer a un poids spécifique de **7,8 kg par décimètre cube.** Quel est le poids de fer utilisé dans un mètre cube de béton armé ?

On calcule en décimètres, décimètres cubes, kilogrammes.
Dans 1 000 dm³ de béton armé, le fer occupe un volume de :

1 000 dm³ × 0,08 = 80 dm³.

Son poids est : 7,8 kg par dm³ × 80 dm³ = **62,4 kg.**

1997 • Pour faire de la confiture, on ajoute aux prunes **50** % de leur poids de sucre. A la cuisson, le mélange perd **12,5** % de son poids. Quel poids de confitures obtiendra-t-on avec **10 kg** de prunes ?

1998 • Une sucrerie traite par jour **115 000 kg** de betteraves qui donnent **13** % de sucre. Le sucre vaut **9 300 F le quintal,** quelle est la valeur de la production journalière de la sucrerie ?

1999 • Un agneau de **32 kg** a été payé sur pied **162 F le kg.** Les frais de transport et d'abattage s'élèvent à **400 F.** La peau et les déchets ont été vendus **930 F** et la bête a donné **60** % de son poids de viande de boucherie vendue **480 F le kg.** Quel est le bénéfice du boucher ?

CALCUL MENTAL — Prendre un pour cent — 2000 • Les prunes donnent **40** % de déchets par le dénoyautage. Quel poids de pulpe obtiendra-t-on avec **40 kg** de prunes ?

2001 • Le lait donne **4** % de son poids de beurre. Quel poids de beurre obtiendra-t-on avec **85 kg** de lait ?

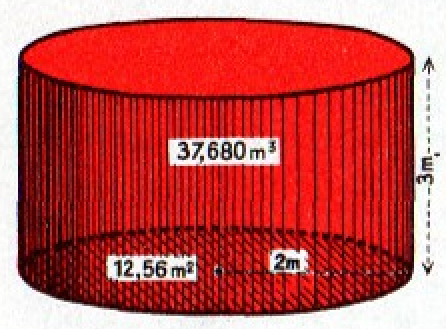
2002 • Les confitures en cuisant perdent **10** % de leur poids. Quel poids de confiture obtiendra-t-on en cuisant **12 kg** de pulpe sucrée ?

2003 • Le veau donne **60** % de son poids de viande de boucherie. Quel poids de viande donnera un veau de **120 kg** ?

RENSEIGNEZ-VOUS — Chez le meunier, sur le blutage du blé. A quel taux est-il bluté ? Combien obtient-on de farine et de son pour 100 kg de blé. — Chez le boulanger sur la fabrication du pain. Quel poids de farine utilise-t-il ? Quel poids d'eau ? Quel est le déchet du poids à la cuisson ? (En %.)

VOLUMES CYLINDRIQUES

CYLINDRE — Problème — Un réservoir d'eau est un cylindre droit, ouvert, dont la base (ou le fond) est un cercle de **2 m de rayon** et dont la **hauteur** a pour mesure **3 m.** Combien peut-il contenir d'hectolitres d'eau ?



La surface de la base est :
2 m × 2 m × 3,14 = 12,56 m².

Le volume est obtenu, comme celui d'un prisme, en multipliant cette surface de base par la hauteur :

12,56 m² × 3 m = 37,684 m³, ou **376,8 hl.**

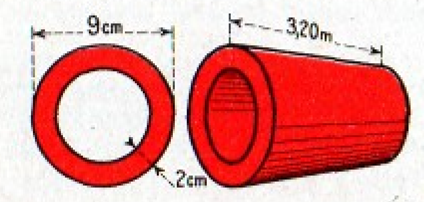
On a ainsi calculé à **1 dal près.** En prenant 3,1416 au lieu de 3,14, on aurait obtenu :
2 m × 2 m × 3,1416 = 12,5664 m² ;
12,5664 m² × 3 m = 37,698 m³ ou **376,98 hl,** à 1 l près.

Volume d'un cylindre = surface de base × hauteur.

2004 • Un verre cylindrique a **6 cm** de diamètre et **8 cm** de hauteur. Quel est son volume ?

2005 • Un puits a **1,50 m** de diamètre intérieur, il contient une **hauteur de 3 m** d'eau. Quel est le volume de l'eau en **mètres cubes ?**

MANCHON — Un tuyau, une colonne creuse, sont des **manchons.** C'est le volume compris entre deux cylindres droits de même axe. Il est obtenu en élevant sur une **couronne circulaire de base,** des segments perpendiculaires d'une même longueur égale à la **hauteur du manchon.**



Problème — Un tuyau a **9 cm** de diamètre extérieur, sa paroi a **2 cm** d'épaisseur et sa longueur est de **3,20 m.** Quel est le volume du métal ?

On peut calculer d'abord le volume du cylindre extérieur, comme s'il était plein :

4,5 cm × 4,5 cm × 3,14 = 63,585 cm²; 63,585 cm² × 320 cm = 20 347 cm³.

On en déduit ensuite le volume du cylindre intérieur :

2,5 cm × 2,5 cm × 3,14 = 19,625 cm²; 19,625 cm² × 320 cm = 6 280 cm³.

20 347 — 6 280 = **14 067 cm³.**

On peut aussi calculer la surface de la couronne de base et la multiplier par la hauteur :

63,585 — 19,625 = 43,960 cm²; 43,960 cm² × 320 cm = 14 067 cm³.

2006 • Un puits a **6 m** de profondeur. Son diamètre extérieur est de **2,30 m** et son diamètre intérieur de **1,70 m.** Quel est le volume de la maçonnerie?

2007 • Autour de la margelle d'un puits qui a **2 m** de diamètre extérieur, on place un trottoir circulaire de **1 m** de largeur et de **20 cm** de hauteur. Quel est le volume de la maçonnerie de ce trottoir?

PROBLÈMES

2008 • Dans un café les verres sont des cylindres de **6 cm** de diamètre et de **5 cm** de hauteur. 1° Quel est le volume d'un verre, en centimètres cubes? 2° Un verre de vin est payé **27 F.** A combien est vendu, dans ces conditions, le litre de vin? (Prendre $\pi = 3$.)

2009 • Un silo à grains est un cylindre de béton dont le diamètre intérieur est de **6 m** et la hauteur **12 m.** 1° *Quelle est, en mètres cubes, sa capacité intérieure?* 2° Le blé pesant **75 kg par hectolitre,** quel est le poids de blé qu'il contient quand il est plein? (Prendre $\pi = 3$.)

2010 • Une fosse à purin a **3 m** de long, **2 m** de large et **1,50 m** de hauteur. On la vide avec un tonneau cylindrique ayant **2 m** de long et **1 m** de diamètre. 1° Quel est, en mètres cubes, le volume du tonneau? 2° Combien faudra-t-il de voyages pour vider la fosse? (Prendre $\pi = 3$.)

2011 • *Autour d'un bassin cylindrique de* **25 m** *de diamètre,* on établit un trottoir cimenté sur une largeur de **1,50 m** et une épaisseur de **0,12 m** à raison de **6 000 F le mètre cube.** Quel sera le prix du trottoir? (Prendre $\pi = 3$.)

2012 • Un silo à grains a la forme d'une tour cylindrique faite en ciment armé de **20 cm** d'épaisseur. Le diamètre extérieur de la tour est de **2,10 m** et sa hauteur est de **4 m.** Quel est, en mètres cubes, le volume du ciment armé? (Prendre $\pi = 3$.)

2013 • Un tuyau de plomb a **7 cm** *de diamètre intérieur et* **1 cm** d'épaisseur. Le plomb pèse **11,3 kg par décimètre cube.** Quel est le poids **au mètre** de ce tuyau? (Prendre $\pi = 3{,}14$.)

2014 • Pour faire une antenne de T.S.F. on achète **3** fils de cuivre de **5 mm** de diamètre et de **18 m** de longueur chacun. **1 dm³** de cuivre pèse **8,8 kg.** Quel sera le poids de l'antenne? (Prendre $\pi = 3$.)

2015 • Le château d'eau d'une commune est un cylindre de **10 m** de diamètre intérieur et de **8 m** de hauteur. La consommation journalière de la commune est **20 m³** d'eau en moyenne. Pour combien de jours la commune a-t-elle de l'eau quand le réservoir est plein? (Prendre $\pi = 3$.)

POURCENTAGES

DIVISION PAR UN POUR CENT

CALCUL D'UNE QUANTITÉ DONT ON CONNAIT UN POUR CENT —



Problème — Un voyageur de commerce perçoit **4 % *du montant des ventes*** qu'il effectue. Il a reçu pour une semaine **4 200 F.** Quel avait été le montant de ses ventes ?

On peut calculer avec la **valeur décimale** du pour cent, qui est 0,04.

En multipliant le montant des ventes par 0,04, on a obtenu 4 200 F.

Le montant des ventes est le quotient de 4 200 F par 0,04 : 4 200 F : 0,04 = **105 000 F.**

On peut calculer avec la **fraction de dénominateur** 100 :

$$\textbf{ventes} \times \frac{4}{100} = 4\,200 \text{ F.}$$

Le montant des ventes est obtenu en divisant 4 200 F par la fraction ou en le multipliant par la fraction renversée.

C'est un calcul de règle de trois :

$$4\,200 \text{ F} : \frac{4}{100} = \frac{4\,200 \times 100}{4} = 1\,050 \times 100 = \mathbf{105\,000 \text{ F.}}$$

2016 • Un vendeur reçoit **2 %** du montant de ses ventes. Il a reçu dans **1** mois **6 396 F.** Quel est le montant de ses ventes ?

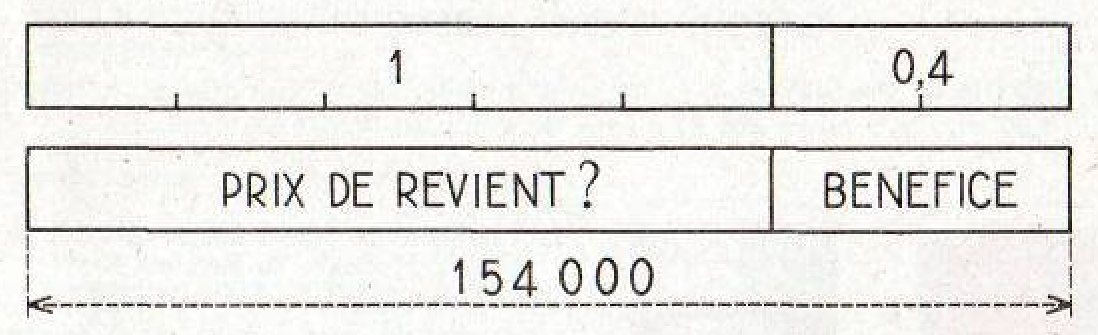
2017 • A **5 %** d'honoraires sur le montant des travaux, un architecte a reçu **42 500 F** pour la construction d'une maison. Quel est le montant des travaux ?

2018 • Une coopérative fait une ristourne de **1 %** à ses membres sur le montant de leurs achats. Pour une année un client a reçu une ristourne de **1 152 F.** Quel est le montant de ses achats ?

2019 • L'eau de mer a une densité de **1,026** et contient **2,5 %** de son poids de sel. On a retiré d'un marais salant un tas de sel de **384,750 kg.** Quel était le volume d'eau de mer qui a laissé ce poids après évaporoiion ?

2020 • Un voyageur de commerce reçoit de son patron **1 500 F** par jour pour ses déplacements, plus **5 %** sur son chiffre d'affaires. Après un voyage de **47** jours, il a touché en tout **156 272 F.** Quel était le chiffre d'affaires ?

POUR CENT SUPÉRIEUR A CENT — Problème — Un marchand de meubles a vendu pour **154 000 F** un mobilier de chambre à coucher. Il a ainsi réalisé un bénéfice de **40 %** **sur son prix de revient.** Quel était ce prix de revient ?



Pour 100 F de prix de revient, le marchand a fait un bénéfice de 40 F, donc a vendu le meuble : 100 + 40 = 140 F.

Le prix de vente est les 140 % du prix de revient, ou 140 centièmes, ou 1,40,
Le prix de revient est obtenu par la division : 154 000 F : 1,40 = **110 000 F.**

Vérification. — Le bénéfice est :) 000 F × 0,40 = 44 000 F.
le prix de vente est : 110 000 + 44 000 = 154 000 F.

2021 • Après une baisse de **10 %**, un objet vaut **1 800 F** chez un commerçant. Quel était son prix avant la baisse ?

2022 • J'ai payé **2 990 F** un article qui avait subi une hausse de **15 %**. Quel était son ancien prix ?

2023 • On veut fumer une prairie de **3,60 ha** en y apportant **100 kg** d'acide phosphorique à l'**hectare.** On utilise pour cela des scories qui renferment **15 %** d'acide phosphorique et qui valent **960 F le quintal.** A combien revient la fumure de la prairie ?

2024 • Une cendrée de chaux contient **80 %** de chaux. Un cultivateur voudrait chauler un champ de **1,450 ha** à la dose de **4,5 t** de chaux par hectare. Quel poids de cendrée devra-t-il employer dans son champ ?

2025 • Le fumier de ferme contient **3 kg** d'acide phosphorique par **tonne** et le superphosphate en contient **16 %** de son poids. Quel poids d'acide phosphorique fournit-on *à l'hectare pour une fumure de* **50 t** *de fumier de ferme ? Quel poids de superphosphate* faudra-t-il employer pour fournir la même quantité d'acide phosphorique ?

2026 • Pour calculer l'impôt sur les bénéfices commerciaux, on fait d'abord une déduction de **160 000 F,** puis on prend les **18 %** du reste. Un commerçant a dû payer **37 440 F.** Quel est le montant de ses bénéfices ?

2027 • Les olives donnent en moyenne **12 %** de leur poids d'huile qui pèse **90 kg par hectolitre.** Quel poids d'olives faut-il traiter pour avoir **800 l** d'huile ?

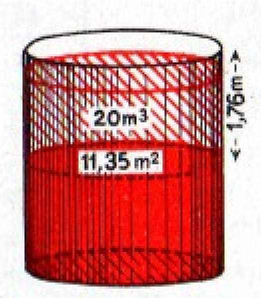
2028 • Le minerai donne **33 %** de son poids d'acier. Quel est le poids de minerai traité journellement par une usine qui produit **660 t** d'acier ? Combien faut-il de wagons de chacun **20 t** de minerai ?

VOLUMES CYLINDRIQUES

CALCUL D'UNE DIMENSION

HAUTEUR — Problème — La base d'un réservoir cylindrique a un rayon de **1,90 m.** On y puise **200 hl** d'eau; de combien baisse le niveau ?





On calcule en mètres, mètres carrés, mètres cubes.

Le volume d'eau enlevé est un cylindre de 20 m³, dont la surface de base est :

1,90 m × 1,90 m × 3,14 = 11,33 m².

Le produit de cette surface par la baisse de niveau est égal à 20 m³.

La baisse de niveau est obtenue par la division :

20 m³ : 11,33 m² = **1,76 m.**

2029 • Un fer rond a **4 cm** de diamètre. Quelle est la longueur de **1 dm³** de ce fer ?

2030 • Une boîte cylindrique contenant **1 dm³** doit avoir **8 cm** de diamètre. Quelle est sa hauteur ?

2031 • Une pompe débitant **150 l** d'eau à la **minute** alimente un réservoir cylindrique de **4 m** de diamètre. De combien de centimètres l'eau s'élèvera-t-elle dans le réservoir après **2 h** de pompage ? (Prendre $\pi = 3$.)

2032 • Le réservoir d'eau d'une commune est un cylindre de **8 m** de diamètre. La consommation de la commune est d'environ **20 m³** par jour. De combien de centimètres l'eau aura-t-elle baissé dans le réservoir après **9 jours,** quand on ne l'alimente pas ? (Prendre $\pi = 3$.)

SURFACE — Problème — Un tuyau de plomb de **9 cm de diamètre** extérieur pèse **28,363 kg par mètre.** Le poids spécifique du plomb est de **11,3 kg par décimètre cube.** Quelle est la surface intérieure de la section du tuyau ?

On calcule en décimètres, décimètres carrés, décimètres cubes, kilogrammes.

Pour 1 m de tuyau le volume du métal est obtenu en divisant son poids par le poids spécifique :

28,363 kg : 11,3 kg par dm³ = 2,510 dm³.

Ce volume est égal au produit de la surface de la base par la longueur, qui est de 10 dm ; on obtient la surface par division :

2,510 dm³ : 10 dm = 0,2510 dm².

La surface extérieure de la base (ou section) du tuyau est :

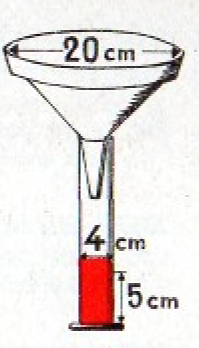
0,45 dm × 0,45 dm × 3,14 = 0,6358 dm².

La surface intérieure de la base du tuyau est :

0,6358 — 0,2510 = **0,3848 dm².**

PROBLÈMES

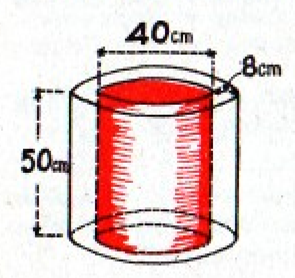
2033 • Pour faire un pluviomètre, on a placé un entonnoir métallique de **20 cm** de diamètre sur une éprouvette cylindrique de **4 cm** de diamètre. Après une pluie, l'eau s'est élevée de **5 cm** dans l'éprouvette. 1° Quelle est, en **millimètres,** la hauteur d'eau tombée sur le sol pendant la pluie ? 2° Quel est, en hectolitres, le volume d'eau tombé sur un jardin de **8** a ?



2034 • Pour faire du lait concentré, on fait évaporer du lait de telle façon que son volume diminue des **4 cinquièmes** de sa valeur. 1° Quel volume de lait concentré pourra-t-on obtenir avec **2 400 l** de lait ordinaire ? 2° Combien, avec ce lait concentré, pourra-t-on remplir de boîtes cylindriques de **7 cm** de diamètre et de **12 cm** de hauteur ? (Résultat arrondi au nombre entier inférieur.)

2035 • Un cercle de fer destiné à ferrer une roue de voiture a un diamètre intérieur de **1,50 m.** Il est fait d'une bande de fer de **1 cm** d'épaisseur et de **6 cm** de largeur. **1 dm³** de fer pesant **7,8 kg,** quel est son poids ? (Prendre $\pi = 3$.)

2036 • On creuse un puits cylindrique de **1,80 m** de diamètre et **12 m** de profondeur, puis on maçonne les parois latérales, ce qui réduit le diamètre à **1,40 m.** L'extraction d'un **mètre cube** de terre coûte **1 800 F** et le **mètre cube** de maçonnerie coûte **17 000 F.** A combien revient l'ensemble de ces travaux ? (Prendre $\pi = 3$.)



2037 • On peut utiliser de la sciure de bois dans des poêles spéciaux. La sciure est tassée en forme de cylindre creux où le tirage se fait aisément. Le cylindre a **50 cm** de hauteur, **40 cm** de diamètre intérieur et l'épaisseur de la sciure est de **8 cm.** La sciure tassée pèse **125 g par décimètre cube.** Quel est le poids de la charge ?

2038 • Une boîte de colle blanche a la forme d'un cylindre de **3 cm** de rayon et de **5 cm** de hauteur. Elle est pleine jusqu'à **5 mm** du bord. 1° Quel est, en centimètres cubes, le volume de colle qu'elle contient ? 2° La boîte vide pèse **35 g** et pleine **215 g.** Quelle est la densité de la colle ? (Prendre $\pi = 3$.)

2039 • Le foyer d'un poêle a la forme d'un cylindre et mesure **50 cm** de diamètre et **60 cm** de profondeur. On le remplit de coke aux **deux tiers.** Le poids spécifique du coke est **0,30 kg par décimètre cube.** On a fait une provision de coke de **3,750 t.** On allume le poêle tous les jours et on ne le charge qu'une fois par jour. Combien de temps durera la provision ? ($\pi = 3,14$.)

2040 • Une plaque de fer de **0,5 cm** d'épaisseur a la forme d'un rectangle de **18 cm** sur **25 cm.** Elle est percée de **10** trous cylindriques de **15 mm** de diamètre. Le poids spécifique du fer est **7,8 kg par décimètre cube.** Quel est le poids de la plaque ?

RÉCAPITULATION

2041 • Après augmentation de **10 %**, un loyer a été porté à **39 600 F.** Quel était l'ancien loyer ?

2042 • Je paie un appareil de T.S.F. **44 000 F** après une hausse de **10 %**. Quel était le prix avant la hausse ?

2043 • Un fonctionnaire laisse **6 %** de son traitement pour sa retraite. Quel est le montant mensuel brut du traitement d'un fonctionnaire qui reçoit chaque mois **32 148 F ?**

2044 • Un marchand gagne **40 %** du prix d'achat lors de la vente d'un meuble. Évaluer le prix de vente en % du prix d'achat. Il a vendu ce meuble **56 000 F.** Quel était le prix d'achat ?

2045 • La terre, lorsqu'elle est remuée, augmente de **20 %** de son volume. Avec la terre extraite d'un fossé, on a pu remplir **4** tombereaux de **0,750 m³**. Quel est le volume du fossé creusé ?

2046 • Les pruneaux secs en cuisant absorbent **25 %** de leur poids d'eau, mais le dénoyautage des pruneaux cuits leur enlève **15 %** de leur poids. Quel poids de pruneaux secs faut-il acheter pour avoir **8,5 kg** de pruneaux cuits dénoyautés ?

2047 • Le lait donne en moyenne **16 %** de son poids en crème et la crème **25 %** de son poids en beurre. Une beurrerie produit chaque jour **36 q** de beurre. Quel poids de lait utilise-t-elle ?

2048 • Le blé donne **75 %** de son poids de farine et la farine donne **125 %** de son poids de pain. Pour un pain de **3 kg,** quel est le poids de farine nécessaire et quel était le poids du blé qui a donné cette farine ?

2049 • Un mutilé de guerre bénéficie d'une réduction de **40 %** sur le prix des billets de chemin de fer. Il a payé un billet **921 F.** Combien aurait-il payé sans réduction ?

2050 • Après une augmentation de **12 %**, un petit meuble est vendu **4 312 F.** Combien coûtait-il avant l'augmentation. Les frais de port et d'emballage sont de **3 %**, combien un client paiera-t-il ce meuble, rendu à domicile, après l'augmentation ?

2051 • Une commune achète, pour y construire une école, un terrain qui a la forme d'un trapèze dont les bases mesurent **125 m** et **185 m** et dont la hauteur est **200 m.** Elle paie **16 %** de frais. Le terrain lui est ainsi revenu à **647 280 F.** Quel était le prix de vente du mètre carré ?

2052 • Votre mère achète un morceau de viande dont elle retire les os ; il y a **20 %** d'os. Pendant la cuisson la viande perd les **30 %** de son poids. Elle a obtenu **7** portions de viande cuite de chacune **112 g.** Quel était le poids du morceau ?

2053 • Un cultivateur a un arrangement avec un minotier. Il fournit du blé au moulin et le meunier lui donne en échange **85 %** de farine. Quel poids de blé doit-il fournir pour avoir **170 kg** de farine ? La farine donne **125 %** de son poids de pain. Quel poids de pain pourra obtenir le cultivateur ?

★**2054** • Un hectare planté en pommes de terre rapporte en moyenne **24 t**, mais **1 t** de pommes de terre enlève au sol environ **5 kg** d'acide phosphorique. On répand **à l'hectare 20 t** de fumier de ferme dont la teneur en acide phosphorique est de **0,35** % et on complète avec du superphosphate titrant **16** %. Quel poids en faut-il par hectare ?

★**2055** • Une prairie a la forme d'un rectangle de **305 m** de long sur **180 m** de large. On veut la fumer en lui apportant **150 kg** d'acide phosphorique **à l'hectare.** On utilise pour cela des scories qui renferment **15** % de leur poids d'acide phosphorique. Quel poids en faut-il ?

★**2056** • Les betteraves écrasées produisent un jus sucré dont on mesure le degré avec un densimètre. Chaque degré correspond, en poids, à **1,9** % de teneur en sucre. Dans une région, les betteraves titrent **8°**. Quel poids de betteraves doit acheter une sucrerie qui veut produire **7 600 t** de sucre pendant la saison ?

★**2057** • Le fumier de ferme contient **0,3** % de son poids d'acide phosphorique et le superphosphate **15** % du même acide. 1° Quel poids d'acide phosphorique fournit-on **à l'hectare** par une fumure de **50 t** ? 2° Quel poids de superphosphate faudrait-il employer pour fournir la même dose d'acide phosphorique ?

★**2058** • Un voyageur de commerce est payé de la façon suivante : il reçoit un traitement de **30 000 F** par mois auxquels s'ajoutent **1 500 F** par jour de voyage et **2** % du montant des ventes qu'il a effectuées. Au cours du mois de mai, il a voyagé pendant **21** jours Il a reçu pour son mois **97 080 F.** Quel a été le montant de ses ventes pendant ce mois ?

★**2059** • La vendange pressée donne **70** % de son volume de vin. Quel volume de vendange faut-il presser pour remplir de vin une citerne de **154 hl** ? L'hectolitre de vendange se paie **2 700 F** et les frais de pressage s'élèvent au total à **29 700 F.** Quel est le prix de revient de **1 hl** de vin ?

★**2060** • La population de la France est d'environ **42 000 000 d'habitants.** En vente libre la consommation de pain est en moyenne de **390 g** par jour et par habitant. 1° Quelle est la consommation annuelle de pain pour la France ? 2° La farine donnant **130** % de son poids de pain, quel est le poids de farine consommée en un an dans le pays ? 3° A quel poids de blé correspond cette farine, blutée à **90** % ?

CALCUL MENTAL — Diviser par un pour cent — 2061 • Après dénoyautage, les prunes sont réduites à **60** % de leur poids. Quel poids de prunes faut-il prendre pour avoir **24 kg** de pulpe ?

2062 • Le lait donne **4** % de son poids de beurre. Quel poids de lait faut-il prendre pour obtenir **12 kg** de beurre ?

2063 • Un mélange succédané contient **30** % de son poids de café pur. Quel poids de succédané faut-il pour en retirer **150 g** de café pur ?

2064 • Les confitures en cuisant perdent **10** % de leur poids. Quel poids de pulpe sucrée faut-il cuire pour obtenir **4,5 kg** de confitures ?

2065 • Avec **10** % de rabais, j'ai payé **45 F** pour un coupon de toile. Quel était le prix marqué ?

POURCENTAGES

CALCUL D'UN POUR CENT

POURCENTAGE DES FRAIS GÉNÉRAUX — Problème — Dans une année un commerçant a fait **8 750 000 F** d'achats et ses frais généraux (loyer, impôts, personnel, téléphone...) se sont élevés à **1 925 000 F.** Quel en est le pourcentage relativement au prix d'achat ?



LOYER



IMPOTS


PERSONNEL


TELEPHONE

On peut diviser le montant des frais par le montant des achats, exprimé en centaines de francs :

8 750 000 F = 87 500 centaines de francs.
1 925 000 F : 87 500 cent. de F = **22 F par centaine de francs.**

On peut chercher la valeur décimale du pourcentage en divisant directement le montant des frais par celui des achats :

1 925 000 F : 8 750 000 F = **0,22** ou **22 %**.

Les deux calculs conduisent à la même division, à la position près de la virgule dans le diviseur. On peut simplifier le quotient avant de faire la division :

$$\frac{1\,925\,000}{8\,750\,000} = \frac{1\,925}{8\,750} = \frac{77}{350} = \frac{11}{50} = 0{,}22.$$

On calcule la **valeur décimale du pourcentage** d'une 2e grandeur dans une 1re, en divisant la mesure de la 1re par la mesure de la 2e, exprimées avec la même unité.

2066 • Sur une récolte de **4 500 kg** de pommes de terre, on a trouvé **180 kg** de pommes de terre gâtées. Quel est le pourcentage du déchet ?

2067 • J'ai épluché **1,400 kg** de pommes de terre qui m'ont donné **210 g** d'épluchures. Quel est le pourcentage de déchet ?

2068 • J'ai payé **2 295 F** un article marqué **2 550 F.** Quel pourcentage de baisse lui a-t-on appliqué ?

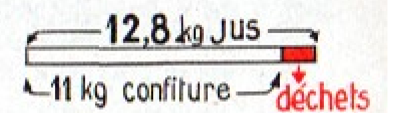
2069 • Pour **48 360 F** d'achats dans une coopérative, j'ai reçu à la fin de l'année **1 209 F** de ristourne. Quel en est le taux % ?

2070 • Il y a eu, en France, en une année **693 000** naissances pour **42 000 000** d'habitants. Quel a été, pour cette année, le taux % des naissances relativement au nombre d'habitants ?

2071 • Deux villages de montagne sont à **150 m** de différence d'altitude, la route qui les relie monte uniformément et a **2,400 km** de longueur. Quelle est la pente % ?

2072 • Une personne paie **89 394 F** un poste de télévision dont le prix marqué est de **94 000 F.** Quelle est, en % du prix marqué, la remise consentie ?

2073 • Pour faire de la confiture, on fait cuire **12,800 kg** de jus sucré de groseilles. On obtient **11 kg** de confiture. Quelle est en % du poids du jus, la perte du poids ?



CALCUL PRÉALABLE DU DIVIDENDE — Problème — Pour faire un engrais composé, un cultivateur mélange **750 kg** de superphosphate de chaux contenant **14 %** d'acide phosphorique, avec **1 500 kg** de scories contenant **11 %** d'acide phosphorique. Quel est le **taux pour cent** du mélange en acide phosphorique ? Le blé exige **45 kg** d'acide phosphorique **par hectare ;** quel poids du mélange faudra-t-il employer par hectare ?

Le poids du mélange est : 750 kg + 1 500 kg = 2 250 kg.
On calcule son poids d'acide phosphorique apporté par :

le superphosphate : 750 kg × 0,14 = 105 kg
les scories : 1 500 kg × 0,11 = 165 kg

en tout : 270 kg

Le pourcentage (en valeur décimale) est calculé par la division :

270 kg : 2 250 kg = **0,12,** ou **12 %.**

Le poids de mélange qui contient 45 kg d'acide est obtenu par la division :

45 kg : 0,12 = **375 kg.**

PROBLÈMES

2074 • On mélange **600 kg** d'un engrais titrant **16 %** d'azote à **400 kg** d'un autre engrais titrant **13 %** d'azote. Quelle est, en %, la teneur en azote du mélange ?

2075 • Un commerçant a fait pour **1 200 000 F** d'achats dans l'année. Ses frais généraux ont été de **210 000 F.** 1° Quel est le pourcentage de ses frais généraux sur les prix d'achats ? 2° Ses bénéfices ont été de **240 000 F.** Quel est le pourcentage de son bénéfice sur le prix de revient ?

2076 • Une paire de chaussures a été achetée au producteur par un grossiste au prix de **3 200 F.** Elle a été vendue par le grossiste au détaillant pour **4 800 F** et elle a été vendue par le détaillant au client **6 800 F.** 1° Quel est le pourcentage du bénéfice prélevé par le grossiste sur son prix d'achat ? 2° Quel est le pourcentage du bénéfice prélevé par le détaillant sur son prix d'achat ?

3 200 F ?
4 800 F ?
6 800 F

RÉCAPITULATION

2077 • J'occupe un appartement dont le loyer était de **40 000 F** par an et qui vient de subir une hausse de **20 %**. Je paie en plus **9 600 F** de charges. 1° Quel est le montant trimestriel de mon loyer, charges comprises ? 2° Quel pourcentage de mon loyer actuel représentent les charges ?

2078 • Un cultivateur achète dans une vente publique, un terrain de culture pour **850 000 F.** Au moment de passer l'acte, on lui demande, tous frais compris, **1 041 250 F.** Quel est le pourcentage des frais par rapport au prix d'achat ?

2079 • La ville de A... comptait, avant la guerre, **11 250** habitants et **1 875** maisons. Au cours de la guerre, **375** maisons ont été détruites et **225** partiellement démolies. 1° Quel est le pourcentage des maisons détruites et celui des maisons partiellement démolies ? 2° Si le même pourcentage s'applique aux habitants, quel est le nombre des habitants sans logement et le nombre d'habitants logeant dans des maisons endommagées ?

2080 • Pour ensemencer en blé **1 ha** de terrain, on emploie **2 hl** de semence lorsqu'on sème à la volée et **150 l** seulement quand on sème au semoir. Évaluer, en **tant pour cent,** l'économie que l'emploi du semoir permet de réaliser sur le volume utilisé à la volée.

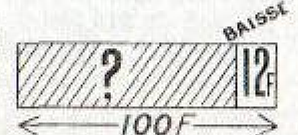
2081 • Un architecte a des honoraires de **4,5 %** sur le prix des immeubles qu'il construit. En une année, il a reçu **3 600 000 F** d'honoraires. A combien se sont élevés les travaux dont il a dirigé l'exécution ? Il a dû verser **600 000 F** à son métreur qui est aussi rétribué au pourcentage de la construction. Quel est ce pourcentage ?

2082 • **250 kg** de betteraves écrasées produisent un jus sucré qui donne **40 kg** de sucre. Quel poids de betteraves doit acheter une sucrerie qui veut produire **3 800 t** de sucre ? Quel est, en poids, le pourcentage du sucre produit par les betteraves ?

2083 • Les betteraves enlèvent au sol **180 kg** d'azote pur à l'hectare. On fume une culture de betteraves avec **30 t** à l'hectare d'un fumier contenant **1 kg** d'azote par **2 q.** Quel sera le déficit en azote ? On complète cette fumure avec du sulfate d'ammoniaque à **20 %** d'azote. Quelle dose faut-il employer à l'hectare ?

2084 • Un cultivateur a le choix entre deux engrais potassiques : chlorure de potassium titrant **48 %** de son poids de potasse et sylvinite titrant **18 %**. Le chlorure de potassium coûte **975 F le quintal** et la sylvinite **378 F le quintal.** Combien gagne-t-on en utilisant l'engrais le plus avantageux pour apporter au sol **126 kg** de potasse pur à l'hectare ?

2085 • Une marchandise subit une baisse de **12 %**. 1° Quel est le pourcentage du nouveau prix relativement à l'ancien ? 2° Combien devrai-je payer pour un article qui valait **2 300 F** avant la baisse ?



2086 • Une entreprise occupe en permanence **1 000** ouvriers qui gagnent en moyenne **12 200 F par quinzaine.** 1° Quel est le total des salaires payés chaque année par cette entreprise ? (On comptera **26** quinzaines.) 2° Sur ces salaires on prélève une cotisation ouvrière de **6 %** pour la Sécurité sociale, et à cette cotisation ouvrière s'ajoute une cotisation patronale de **1 dixième.** Quel est le montant total de la cotisation que doit verser chaque année cette entreprise à la Sécurité sociale ?

★**2087** • Une personne achète **15,80 m** de tissu à **1 360 F le mètre** et **6,80 m** de velours à **585 F le mètre.** On lui fait une remise de **764 F.** Quel est le pourcentage ? Combien aurait-elle payé si elle n'avait acheté que le tissu, avec le même pourcentage de remise ?

★**2088** • Avec une écrémeuse centrifuge, de **100 kg** de lait, on retire **4 kg** de beurre au lieu de **3,5 kg** par l'écrémage naturel. Calculer le pourcentage de l'augmentation du poids de beurre. Une ferme produisait **30 kg** de beurre par semaine. Combien produira-t-elle en plus en utilisant l'écrémeuse ?

★**2089** • Un marchand achète une barrique de vin de **228 l** à **4 800 F l'hectolitre.** Il paie en outre **1 010 F** de transport. Il estime que son prix de revient est de **15 300 F.** Combien compte-t-il le pour cent de ses frais généraux ? Il revend le litre **88 F,** combien compte-t-il le pour cent de son bénéfice relativement au prix de revient ? (On négligera le déchet du vin.)

★**2090** • Un marchand achète des machines à coudre à **39 600 F** pièce. Il équipe chaque machine d'un éclairage électrique qui lui revient à **1 750 F.** Au prix de revient s'ajoute **25 %** de frais généraux. Il revend chaque machine **62 000 F.** A quel pour cent de son prix de revient a-t-il fixé son bénéfice ?

★**2091** • On mélange du nitrate de soude garanti à **15 %** d'azote avec du sulfate d'ammoniaque garanti à **20 %** d'azote. Les proportions sont de **1** de nitrate pour **3** de sulfate. Quel est le pourcentage d'azote dans le mélange ?

CALCUL MENTAL — **Calcul d'un pour cent** — On peut calculer d'abord une fraction simple.

2092 • J'ai un loyer de **40 000 F par an** et je paie en outre **8 000 F** de charges. Quel est le pourcentage des charges ?

2093 • J'ai acheté une maison **3,6 millions,** mais j'ai dû payer **900 000 F** en plus pour les frais. Quel est le pourcentage des frais ?

2094 • Un architecte a fait exécuter dans une année **12 millions** de travaux, pour lesquels il a reçu **600 000 F** d'honoraires. Quel est le pourcentage de ses honoraires ?

2095 • Avec **6 t** de betteraves, on fabrique **900 kg** de sucre. Quel est le pourcentage ?

2096 • Dans **200 kg** de chlorure de potassium, il y a **90 kg** de potasse. Quel est le pourcentage ?

2097 • Après une hausse, le prix d'un objet est passé de **3 000 F** à **3 360 F.** Quel est le pourcentage de la hausse ?

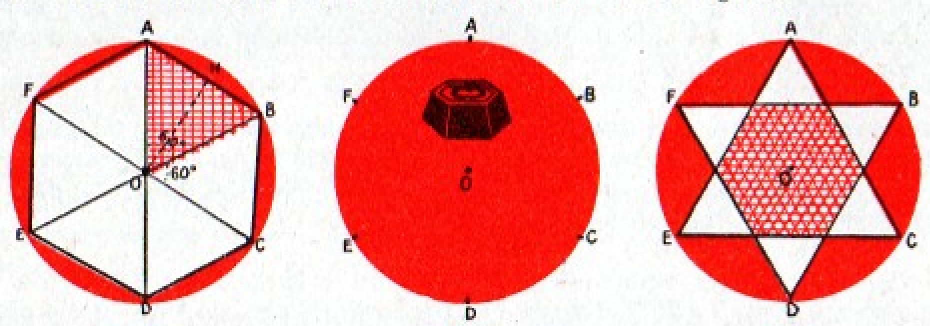
2098 • Pour un objet de prix marqué **2 500 F,** je n'ai payé que **2 450 F.** Quel est le pourcentage de la remise ?

RENSEIGNEZ-VOUS sur le prix des loyers, sur les charges, sur le pourcentage des frais dans les ventes publiques (consulter les affiches).

POLYGONES RÉGULIERS

HEXAGONE ET TRIANGLE

HEXAGONE — En traçant dans un cercle 3 diamètres faisant entre eux des angles de 60°, on divise la circonférence en 6 arcs égaux.



En joignant les points de division A, B, C, D, E, F, successivement, on obtient un polygone régulier de 6 côtés inscrit dans le cercle, appelé **hexagone régulier.**

Il est formé de 6 triangles équilatéraux, assemblés autour du centre O du cercle.

Ses 6 côtés sont égaux au rayon du cercle; ses 6 angles ont pour valeur 120°.

2099 • **Quel est la valeur de l'angle en O de chacun des 6 triangles qui forment l'hexagone. Quelle est la valeur des angles à la base de ces triangles ? Quelle est la valeur des angles de l'hexagone ?**

2100 • **Tracer une circonférence de 4 cm de rayon et avec un rapporteur, la diviser en 6 arcs égaux. Vérifier que les cordes de ces arcs sont égales au rayon.**

2101 • **Tracer avec le compas un cercle de 5 cm de rayon et l'hexagone régulier inscrit dans ce cercle (en portant des cordes égales au rayon). Calquer le dessin et dire de combien de façons le calque peut s'appliquer sur ce dessin, avec ou sans retournement.**

2102 • **Tracer et découper un hexagone régulier de 4 cm de côté. Vérifier que chaque diamètre le partage en 2 parties égales superposables par pliage.**

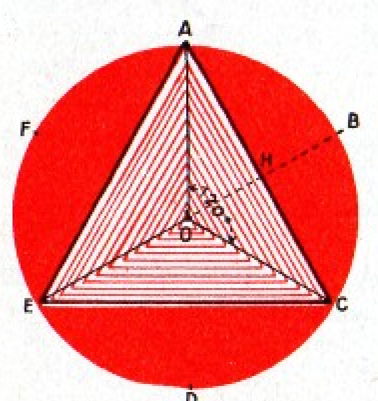
En joignant les 6 points de division de deux en deux (figure de droite), on obtient **2 triangles équilatéraux entrelacés.**

2103 • Tracer dans un cercle de **6 cm de diamètre,** deux triangles équilatéraux entrelacés. Vérifier que la partie commune est un hexagone régulier. Expliquer pourquoi en utilisant un calque.

2104 • Tracer un hexagone régulier de côté **3 cm.** Sur chaque côté et à l'extérieur, tracer un triangle équilatéral. Vérifier que la figure obtenue est formée de 2 triangles équilatéraux entrelacés.

2105 • Tracer dans un cercle de **4 cm** de rayon deux triangles entrelacés. Vérifier que la figure est formée de 6 losanges égaux.

TRIANGLE RÉGULIER — En traçant dans un cercle 3 rayons formant entre eux des angles de 120°, on divise la circonférence en 3 arcs égaux.



En joignant les points de division successivement, on obtient un **triangle équilatéral inscrit dans le cercle.** Ses 3 côtés et ses 3 angles sont égaux. C'est un polygone régulier de 3 côtés qu'on appelle quelquefois **triangle régulier.**

Il est formé de 3 triangles isocèles, assemblés autour du centre O du cercle et dont la valeur de l'angle en O est 120°.

Pour diviser une circonférence en 3 arcs égaux on peut d'abord la diviser en 6 arcs égaux, en prenant pour chacun d'eux une corde égale au rayon. Il suffit de supprimer ensuite un point de division sur 2 et de joindre les points restants ACE. En joignant les points de division supprimés BDE, on obtient un 2e triangle régulier entrelacé avec le premier.

2106 • Tracer un triangle régulier ACE inscrit dans un cercle de rayon **3 cm.** Marquer les milieux des arcs, B milieu de AC ; D milieu de CE ; F milieu de EA. Vérifier que le triangle ABC est égal au triangle AOC.

2107 • Dans la figure précédente, joindre les points ABCDEF. On obtient un hexagone régulier. Expliquer pourquoi sa surface est double de celle du triangle régulier ACE.

2108 • Tracer avec soin et découper 7 hexagones réguliers de côté **3 cm.** Vérifier qu'on peut en entourer un avec les 6 autres de façon à amorcer un pavage.

POURCENTAGES

ADDITION ET SOUSTRACTION

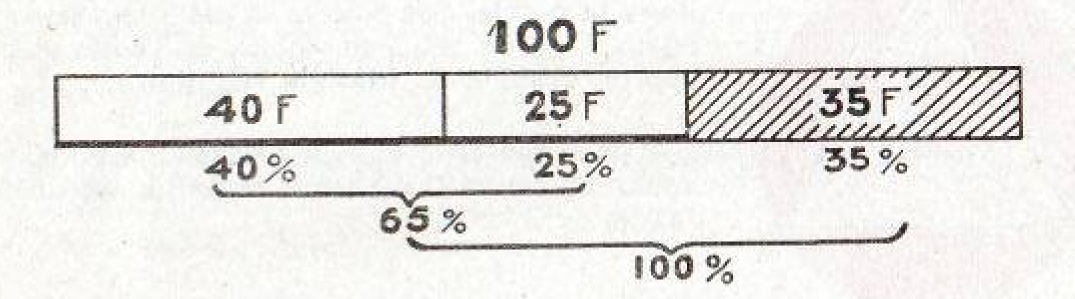
CALCUL DIRECT SUR LES POUR CENTS — Problème — Une commune qui doit exécuter des travaux d'une valeur de **800 000 F** reçoit une subvention de **40** % de l'État et une autre subvention de **25** % du département. Que lui restera-t-il à payer ?

On peut calculer les montants des subventions et les déduire du montant de la dépense. En milliers de francs :

800 × 0,4 = 320 ; 800 × 0,25 = 200 ; 800 — 320 — 200 = **280 mille F.**

On peut aussi **calculer** directement **sur les pour cent.**
Sur 100 F, la part qui reste à payer par la commune est obtenue en retranchant de 100 F la somme des taux des subventions :

40 + 25 = 65 ; 100 — 65 = **35 pour cent,** ou **0,35.**



La somme qui reste à payer est les 35 % de 800 000 F :
800 000 F × 0,35 = **280 000** F ou 35 F × 8 000 cent. de F = **280 000 F.**

On peut additionner et soustraire directement des pour cents :

40 % + 25 % = 65 % ; 100 % — 65 % = 35 %.

2109 • Un cultivateur entreprend un drainage de **250 000 F.** Il reçoit **30** % de subvention de l'État et **10** % du département. Quelle sera sa part de la dépense ?

2110 • Un fonctionnaire subit une retenue de **6** % pour sa retraite, **1,5** % pour la Sécurité sociale et **1** % pour une société mutuelle. Quelle somme lui retient-on sur un traitement mensuel de **44 000 F ?**

2111 • Un employeur retient à ses ouvriers **6** % pour la Sécurité sociale et **5** % pour le logement. Quelle sera la retenue sur une quinzaine de **20 400 F ?**

2112 • Le charbon retiré de la mine contient **4** % de son poids de pierres et **10** % de poussière. Quel sera le poids net du charbon trié et lavé qu'on retirera des **250 t** extraites dans une journée ?

POUR CENT SUPÉRIEUR A 100 — Problème — Pour un achat de terrain on paye **18 %** de frais d'enregistrement, **2 %** de frais de notaire et **4 %** à l'agence de vente. Quel est le prix de revient d'un terrain acheté **640 000 F ?**

Pour 100 F d'achat, le prix de revient est obtenu en ajoutant à 100 les taux des frais :

$$100 + 18 + 2 + 4 = \textbf{124 pour cent}, \quad \text{ou } \textbf{1,24}.$$

Le montant du prix de revient est obtenu en multipliant par ce pour cent le prix d'achat :

$$640\,000 \text{ F} \times 1{,}24 = \textbf{793 600 F.}$$

PROBLÈMES

2113 • Un commerçant majore ses prix d'achat de **25 %** pour les frais généraux et de **30 %** pour son bénéfice. Combien vendra-t-il un objet acheté **25 000 F ?**

2114 • J'achète chez un commerçant **15 m** d'étoffe à **680 F le mètre.** Le commerçant me fait une remise de **5 %** comme mutilé de guerre et de **2 %** parce que je paie comptant. Combien aurai-je à payer ?

2115 • Un patron verse à la Sécurité sociale **6 %** des salaires payés, représentant la cotisation ouvrière et **10 %** représentant la cotisation patronale. Combien versera-t-il pour un mois dans lequel il a payé **645 000 F** de salaires ?

2116 • Une ferme est vendue aux enchères. Elle est adjugée à un acquéreur qui en offre **3 600 000 F.** L'acquéreur aura en outre à payer **14 %** de droits d'enregistrement, **2 %** d'honoraires au notaire et **4 %** de frais de vente aux enchères. Quel sera le prix de revient total de la ferme ?

2117 • Un artisan a un ouvrier à qui il donne **116 F de l'heure.** Pour cet ouvrier, il paie aux Assurances sociales une cotisation patronale de **6 %** pour la maladie et de **4 %** pour la retraite. Quel est, pour l'artisan, le prix de revient d'une semaine de **40 h** de travail de son ouvrier ?

2118 • On veut faire par coupage un vin qui comprendra **25 %** de vin d'Algérie, **30 %** de vin du Midi et le reste en vin de Corbières. On veut faire **1 500 l** de ce vin. Quel volume de vin de Corbières faut-il se procurer ?

VIN D'ALGERIE 25%	VIN DU MIDI 30%	VIN DES CORBIERES ?

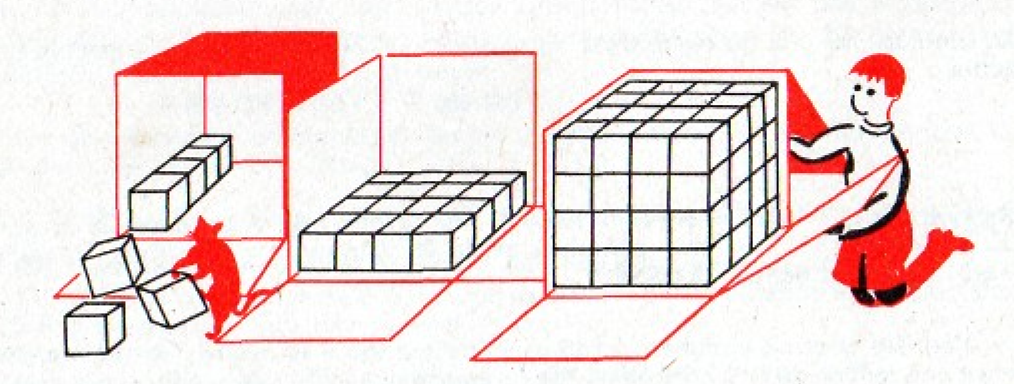
1500 L

2119 • Un fonctionnaire a un traitement mensuel brut de **36 000 F.** On lui retient **6 %** pour la retraite, **2 %** pour la Sécurité sociale. 1° Quel est son traitement mensuel net ? 2° Quel est son gain net par jour ? (On comptera le mois de **30** jours.)

2120 • Un marchand a gagné **20 %** sur le prix d'achat de ses marchandises. Pour gagner **24 %**, il aurait fallu les vendre **6 000 F** de plus. Quel est le prix d'achat de ses marchandises ?

RANGEMENTS ET CHARGEMENTS

REMPLISSAGE — Problème — Dans une boîte cubique de **13 cm** de côté, on range des cubes de **3 cm** d'arête. Combien peut-on en mettre ?



Sur la longueur de 13 cm, on peut mettre :

13 cm : 3 cm = 4 cubes ; reste 1 cm.

Sur le fond on peut mettre :

13 cm : 3 cm = 4 rangées de 4 cubes = 16 cubes ; reste une largeur de 1 cm.

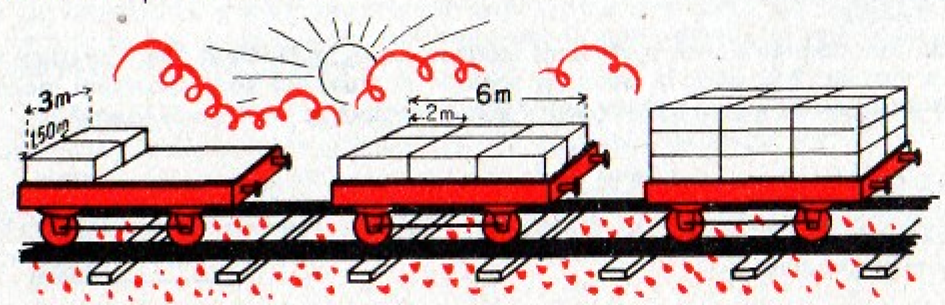
Dans la hauteur on peut mettre :

13 cm : 3 cm = 4 couches de 16 cubes = **64 cubes** ; reste une épaisseur de 1 cm.

On peut calculer le volume inoccupé, en retranchant du volume de la boîte, le volume des cubes :

13 cm × 13 cm × 13 cm = 2 197 cm³ ; 3 cm × 3 cm × 3 cm = 27 cm³ ;
27 cm³ × 64 = 1 728 cm³ ; 2 197 — 1 728 = **469 cm³**.

CHARGEMENTS — Problème — Sur un wagon plat de **6 m** de long sur **3 m** de large, on charge des caisses de **500 kg** ayant **2 m** de long, **1,50 m** de large et **0,70 m** de haut. Le chargement ne doit pas dépasser **9 t.** Comment les disposera-t-on ?



Pour utiliser au mieux le wagon, on mettra les caisses à plat, leur longueur parallèle au grand côté du wagon :
sur la largeur : 3 m : 1,50 m = 2 caisses ;
dans la longueur : 6 m : 2 m = 3 rangées de 2 caisses = 6 caisses.

Cette première couche pèsera : 500 kg × 6 = 3 000 kg, ou 3 t.
Pour ne pas dépasser 9 t, on pourra faire :

9 t : 3 t = 3 couches de 6 caisses = **18 caisses.**

PROBLÈMES

2121 • On range des savons cubiques de **10 cm** d'arête dans une caisse dont les dimensions sont **60 cm, 55 cm** et **50 cm.** Combien pourra-t-on en loger ? Quel sera, en centimètres cubes, le volume inoccupé ?

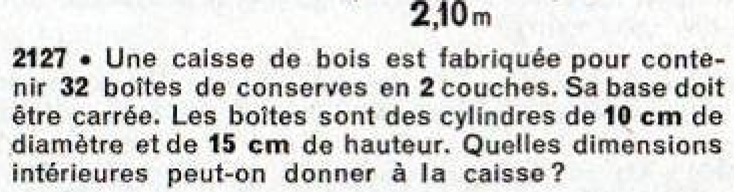
2122 • Sur la plate-forme d'un camion ayant **3,50 m** sur **1,80 m,** on charge des fûts debout. Le diamètre des fûts est de **0,60 m.** Combien pourra-t-on en charger ? (Faire un croquis.)

2123 • Des paquets de thé ont **12 cm** d'épaisseur, **7 cm** de largeur et **7 cm** d'épaisseur. Comment faut-il les ranger dans une caisse de **42 cm** de largeur, **63 cm** de longueur et **48 cm** de hauteur ? Combien pourra-t-on en loger ?

2124 • Dans un morceau de chêne parallélépipédique de **2 m** sur **0,36 m** d'épaisseur et **0,40 m** de largeur, je veux débiter des pièces ayant **2 m** sur **12 cm** et **8 cm.** Quel nombre maximum de pièces pourrai-je obtenir et comment devrai-je scier mon bois ? (Faire une figure.)

2125 • Dans une caisse mesurant **0,75 m** de longueur, **0,60 m** de largeur et **0,45 m** de hauteur, on emballe des savons de Marseille ayant la forme d'un cube de **10 cm** d'arête. 1° Combien pourrai-je loger de morceaux de savon dans la caisse ? 2° La caisse vide pèse **9,500 kg** et pleine **160,700 kg.** Quel est le poids moyen d'un morceau de savon ?

2126 • Un camion a une plate-forme rectangulaire qui mesure **2,10 m** sur **3,25 m.** On le charge de caisses cubiques de **65 cm** d'arête que l'on charge jusqu'à **2,60 m** au-dessus de la plate-forme. 1° Combien peut-on charger de caisses sur le camion ? 2° Chaque caisse pèse **75 kg** brut. Quel est le poids du chargement ?



2127 • Une caisse de bois est fabriquée pour contenir **32** boîtes de conserves en **2** couches. Sa base doit être carrée. Les boîtes sont des cylindres de **10 cm** de diamètre et de **15 cm** de hauteur. Quelles dimensions intérieures peut-on donner à la caisse ?

2128 • Le plateau d'un camion mesure **3,25 m** sur **1,95 m.** On veut transporter sur ce camion des fûts d'huile posés sur leur fond, en une seule couche. Les fûts sont des cylindres de **0,65 m de diamètre.** 1° Combien pourra-t-on en charger ? (Croquis.) 2° Chaque fût contient **250 kg** d'huile et pèse, vide, **35 kg.** Quel sera le poids du chargement ?

RÉCAPITULATION

2129 • On veut que la plate-forme d'un camion puisse recevoir **15** caisses de bouteilles de bière. Ces caissse sont cubiques, elles ont **60 cm** d'arête. Il doit y avoir **3** caisses sur la largeur et **5** sur la longueur. Quelles dimensions faut-il donner à la plate-forme ? (Faire un croquis.)

2130 • Un tas de bois mesure **15 m** de long et **3 m** de hauteur. Les bûches ont **1 m** de long. 1° Le stère de bois pèse **550 kg.** Quel est le poids du tas ? 2° Le bois donne **12** % de son poids de charbon de bois. Quel poids de charbon de bois obtiendra-t-on en calcinant tout le tas ?

2131 • Un marchand achète un tas de bois de **15 m** de long sur **1 m** de large et **2 m** de hauteur, à **450 F le stère.** 1° Quel est le prix d'achat du bois ? 2° Le bois pesait au moment de l'achat **500 kg le stère.** Au moment de la vente, son poids, par séchage, a diminué du **dixième.** A quel prix le marchand doit-il vendre le quintal de bois pour faire un bénéfice de **25** % sur le prix d'achat ?

2132 • La municipalité d'une commune fait amener dans la cour d'une école, pour le chauffage, un tas de bois de **15 m** de long, **1 m** de large et **1 m** de hauteur. Après une semaine de chauffage, la longueur du tas de bois n'est plus que **14,25 m.** 1° En combien de semaines de chauffage le tas de bois sera-t-il épuisé ? 2° Cette école doit être chauffée pendant **22** semaines pleines. Combien y a-t-il de stères de bois en trop dans le tas de bois, ou combien en manque-t-il pour assurer le chauffage ?

2133 • Un marchand a acheté un tas de bois de **4 m** de long, **1 m** de large et **2 m** de haut pour **15 000 F.** Les frais de transport s'élèvent à **5** %. 1° Quel est le prix de revient du bois ? 2° Le marchand le revend **3 520 F le stère.** Quel est le pourcentage de son bénéfice ?

2134 • Un commerçant estime que, pour une marchandise, le prix de revient représente les **120** % du prix d'achat. Pour établir le prix de vente il prend les **125** % du prix de revient. Combien vendra-t-il un objet acheté **2 400 F ?**

2135 • Le blé donne les **72** % de son poids de farine et la farine **120** % de son poids de pain. Dans une commune, on sème en blé **360 ha** avec un rendement de **18 q à l'hectare.** Combien, avec le blé produit, pourra-t-on assurer de rations de pain de **300 g ?**

2136 • Une société de secours mutuels pour adultes a versé dans l'année les secours suivants : **300 000 F** pour des mutualistes de moins de **60** ans et **400 000 F** pour des mutualistes de plus de **60** ans. L'État subventionne **28** % des premiers et **14** % des autres. Quel est le pourcentage de la subvention totale relativement au montant des versements ?

2137 • Quel est le poids de sucre contenu dans une betterave de **500 g** titrant **8° ?** Chaque degré correspond à **1,9** % en sucre du poids de la betterave.

2138 • Un commerçant majore son prix d'achat de **25** % pour ses frais généraux et de **30** % pour son bénéfice. Combien a-t-il acheté un meuble qu'il veut vendre **77 500 F ?**

2139 • Un patron verse à la Sécurité sociale **6** % des salaires payés et **10** % représentant la contribution patronale. Il a versé en 1 mois **51 200 F.** Quel était le montant des salaires ?

2140 • Une mère de famille a payé un achat **24 920 F,** mais elle avait eu une double réduction : l'une de **6** % au titre de famille nombreuse, l'autre de **5** % au titre de mutualiste. Quel était le prix fort ?

2141 • Une ferme est revenue à **3 540 000 F** à son acquéreur. Il avait eu à payer sur le prix d'achat : **14** % de droits d'enregistrement et **4** % de frais divers. Quel était le prix d'achat ?

2142 • Après une hausse de **12** %, j'ai acheté une bicyclette **15 900 F.** Mais le marchand avait consenti à me faire une réduction de **6** % sur l'ancien prix. Quel était le prix de la bicyclette avant la hausse ?

2143 • Dans un mélange de vins d'Algérie, du Midi et des Corbières, les proportions sont de **20** % et **35** % pour les deux premiers. On a utilisé **900 l** de vin des Corbières. Quel est le volume du mélange ?

2144 • Un fonctionnaire verse sur son traitement **6** % pour la retraite, mais il a une majoration temporaire, non soumise à la retenue, de **2** %. Sa paie mensuelle est de **46 800 F.** Quel est son traitement brut normalement par mois ?

2145 • Un cultivateur a entrepris un drainage pour lequel il a reçu de l'État une subvention de **30** % sur le devis ; mais il y a eu sur ce devis un dépassement de **4** %. Le cultivateur a eu à payer en tout **370 000 F.** Quel était le montant du devis ?

CALCUL MENTAL — Opérations sur les pour cents — 2146 • Un mélange de **2** cafés pèse **15 kg.** Il y a **40** % du 1er café. Quel est le poids du second ?

2147 • On mélange **2** engrais en poids égaux : l'un contient **15** % d'azote et l'autre **20** %. Quel est le pourcentage d'azote dans le mélange ?

2148 • Un alliage contient **4** parties d'étain pour **1** partie de plomb. Quels sont les pourcentages des **2** métaux ?

2149 • Un mélange de **2** vins contient **5** parties de l'un pour **3** parties de l'autre (en volumes). Quels sont les pourcentages ?

2150 • J'ai payé les **75** % d'une dette de **60 000 F.** Combien me reste-t-il à payer ?

2151 • Après une première baisse de **10** % on fait une baisse de **5** % sur les nouveaux prix. Quel est le pourcentage de la baisse définitive sur le prix ancien ?

2152 • On doit payer **18** % et **2** % de frais sur l'achat d'un terrain de **250 000 F.** Combien aura-t-on à payer en tout ?

MESURE DU TEMPS

HEURE — Le jour est divisé en **24 heures (24 h),** comptées de minuit à minuit; il dure de 0 à 24 h ou de 0 h à 12 h du matin **(midi)** et de 0 h à 12 h du soir **(minuit).**

L'heure est divisée en **60 minutes (60 mn) ;** 1 mn $= \frac{1}{60}$ h;

la minute est divisée en **60 secondes (60 s) ;** 1 s $= \frac{1}{60}$ mn.

Dans 1 h il y a : 60 s × 60 = 3 600 s; 1 s $= \frac{1}{3\,600}$ h.



Sur une horloge, ou sur une montre, on lit le temps écoulé depuis minuit, ou depuis midi.

La petite aiguille indique les heures : 7 heures ;
la grande aiguille indique les minutes : 8 minutes ;
l'aiguille du petit cadran indique les secondes : 20 secondes.

On lit et on écrit : **7 heures, 8 minutes, 20 secondes** ou **7 h, 8 mn, 20 s** (du matin après minuit; ou du soir après midi).

PASSER D'UN NOMBRE COMPLEXE A UN NOMBRE ENTIER — Une durée est le temps mis à faire un travail, ou une action, elle s'exprime en heures, minutes et secondes; c'est un **nombre complexe** (on veut dire par là que les sous-multiples, minute et seconde, ne sont pas décimaux). Elle peut être exprimée par un nombre entier de secondes (ou de minutes).

Problème — Un coureur cycliste a mis **2 h 35 mn 20 s** pour parcourir un circuit. Quelle est la durée en secondes ?

2 heures contiennent :	**3 600 s × 2 = 7 200 s**
35 minutes contiennent :	**60 s × 35 = 2 100 s**
	20 s
le nombre de secondes est le total :	**9 320 s**

> *Dans une durée en secondes :*
> *nombre de mn = nombre de s : 60 ; restent les s.*
> *nombre d'heures = nombre de mn : 60 ; restent les mn.*

2153 • Convertir en minutes : **3 h 45 mn ;** **2 h 25 mn.**

2154 • *Convertir en secondes :* **4 mn 5 s ;** **3 h 58 mn 54 s.**

2155 • La durée d'une course a été de **3 h 24 mn 16 s.** Calculer cette durée en secondes.

PASSER D'UN NOMBRE ENTIER A UN NOMBRE COMPLEXE —

Problème — Un coureur met **47 secondes** pour faire un tour de piste. Quel temps, en heures, minutes et secondes, mettra-t-il pour faire **100 tours ?**

Le temps, en secondes, est : 47 s par tour × 100 tours = 4 700 s.

Le *nombre de minutes contenu dans ce temps est le quotient :*

4 700 s : 60 s par mn = 78 mn ; **reste 20 s.**

Le nombre d'heures contenu dans ces 78 mn est le quotient :

78 mn : 60 mn par h = **1 h ;** **reste 18 mn.**

La durée de 4 700 s est égale au nombre complexe : **1 h 18 mn 20 s.**

> *Dans une durée en secondes :*
> *nombre de mn = nombre de s : 60 ; restent les s.*
> *nombre d'heures = nombre de mn : 60 ; restent les mn.*

2156 • Convertir en heures et minutes : **117 mn ;** **575 mn.**

2157 • Convertir en minutes et secondes : **65 s ; 525 s ; 375 s.**

2158 • Convertir en heures, minutes et secondes : **6 500 s.**

PROBLÈMES

2159 • Pour teindre une étoffe, on la laisse **35 mn** dans la teinture, puis **35 mn** dans l'eau tiède et enfin **45 mn** dans l'eau froide. *Quelle est, en heures et minutes, la durée de l'opération ?*

2160 • Une machine estampeuse découpe des cercles de tôle à la cadence de **1** toutes les **3 s.** Combien découpera-t-on de cercles en une journée de **8 h** consécutives de travail, coupées seulement par **15 mn** de repos ?

2161 • Une *source a mis* **1 h et 15 mn** *pour remplir un réservoir de* **3 m** de long, **1,20 m** de large et **1,50 m** de hauteur. Quel est son débit en **litres à la minute ?**

2162 • Dans une course à pied sur piste, un coureur a remarqué qu'il parcourait régulièrement **100 m** en **15 s.** Quel temps mettra-t-il pour parcourir les **3 600 m** de la course, s'il maintient sa vitesse ?

2163 • Après **1 h 28 mn** de marche, le compteur de tours d'un moteur d'automobile marque **220 000 tours** et le compteur kilométrique **55 km.** On demande combien le moteur fait de tours : 1° à la minute ? 2° par kilomètre parcouru ?

2164 • Un four à gaz consomme **900 l** de gaz, à **21 F le mètre cube,** par **heure.** Quelle est la dépense à la minute ? La cuisson d'un plat a duré **2 h 20 mn.** Quelle a été la dépense ?

INTÉRÊT

INTÉRÊT ANNUEL ET A COURT TERME

CAPITAL - INTÉRÊT - TAUX — Une somme d'argent prêtée ou placée est un capital qui rapporte un loyer qui est l'**intérêt.**

L'**intérêt**, pour une année de prêt ou de placement, **est exprimé en pour cent du capital :** un capital rapporte 5 % lorsque 100 F de ce capital rapporte, en un an, un intérêt de 5 F (ou lorsque 1 F rapporte 0,05 F).

CALCUL DE L'INTÉRÊT POUR UN AN — Problème — Une propriété me rapportait un revenu net annuel de **48 000 F.** Je la vends **750 000 F** et je place cet argent au taux de **6 pour cent (6 %).** Ai-je amélioré mon revenu ?

Le nouveau revenu annuel est obtenu en prenant les 6 % (ou les 6 centièmes) du capital placé :

750 000 F × 0,06 = **45 000 F.**

ou :

6 F pour cent × 7 500 cent. de F = **45 000 F.**

Le nouveau revenu est inférieur à l'ancien.

$$\textit{Intérêt annuel} = \textit{capital} \times \frac{\textit{taux}}{100}$$

2165 • Combien rapportent en un an **18 000 F** prêtés à **3 %** ?

2166 • Quel est l'intérêt annuel produit par **120 500 F** placés à **4 %** ?

INTÉRÊT A COURT TERME — Lorsque la durée du placement n'est pas une année pleine, on la compte en **temps commercial :** ce temps est calculé comme si tous les mois avaient **30 jours** et l'année **360 jours.** Le premier jour du placement compte, le dernier ne compte pas.

On calcule l'intérêt par mois ou par jour et on multiplie cet intérêt par la durée du placement (en mois ou en jours).

Problème — J'ai prêté **93 000 F** le **10 janvier,** au taux de **6 pour cent.** On me rembourse le **10 juin.** Quel est l'intérêt ?

On calcule ce que serait l'**intérêt annuel :**

$$93\,000 \text{ F} \times 0{,}06 = 5\,580 \text{ F}.$$

On calcule le **temps commercial du placement :** 5 mois ou 150 jours.

On calcule l'intérêt en 1 mois en divisant 5 580 F par 12 mois, puis on le multiplie par 5 mois. Il est équivalent de **multiplier par la fraction** $\frac{5}{12}$. C'est un calcul de **règle de trois :**

$$\frac{5\,580 \times 5}{12} = 465 \times 5 = \mathbf{2\,325\ F.}$$

Pour calculer en jours on aurait multiplié par la fraction :

$$\frac{150}{360} = \frac{30 \times 5}{30 \times 12} = \frac{5}{12}.$$

Intérêt à court terme =

$$\textit{intérêt annuel} \times \frac{\textit{nombre de mois}}{12} \; ; \; \textit{intérêt annuel} \times \frac{\textit{nombre de jours}}{360}$$

2167 • J'ai prêté pour **8 mois** une somme de **150 000 F** à **3 %**. Quel sera l'intérêt ?

2168 • J'ai prêté **120 000 F** à **4 %** pour **4 mois.** Combien me rendra-t-on, capital et intérêts compris ?

2169 • Quel est l'intérêt d'un capital de **234 000 F** prêté à **6,3 %** pendant **2 mois** et **12 jours ?**

PROBLÈMES

2170 • Une grange est louée **47 000 F.** Les impôts s'élèvent à **7 800 F** et les frais d'entretien annuels à **6 500 F.** Le propriétaire vend sa grange **1 250 000 F** et place l'argent qu'il reçoit à **3,75 %**. Son revenu est-il augmenté ou diminué ? De combien ?

2171 • Pour faire un placement, j'achète une maison qui me coûte, tous frais compris, **725 000 F.** L'argent de cet achat était placé à **6 %**. Je loue la maison **54 600 F** par an, mais je paie annuellement **6 320 F** d'impôts. Ai-je augmenté ou diminué mon revenu ? De combien ?

2172 • Une personne a fait construire une maison pour **2 400 000 F.** Elle désire obtenir un revenu net de **6,50 %** de la somme qu'elle a déboursée. Elle supportera chaque année des frais divers s'élevant à **2 %** de la même somme. On demande à quel prix elle doit louer sa maison.

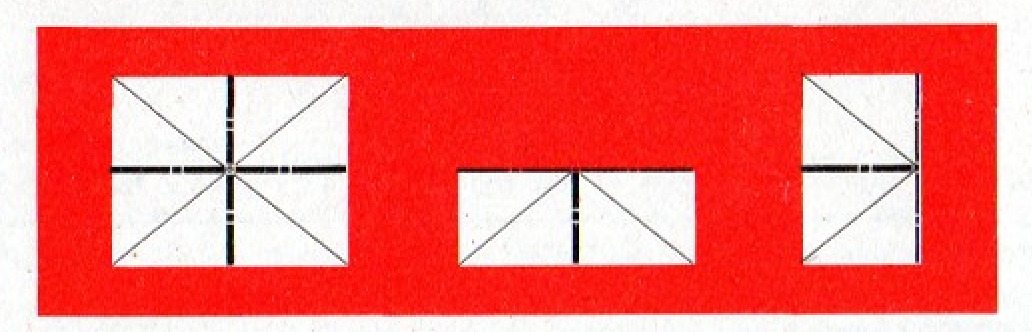
2173 • Une personne achète des marchandises pour **46 200 F.** On lui offre une remise de **5 %** si elle paie comptant. Elle préfère payer en **2 moitiés**: l'une **6 mois** après l'achat, l'autre **1 an** après l'achat. Mais alors elle doit payer les intérêts à **7 %**. Combien a-t-elle versé en plus ?

2174 • Un cultivateur peut acheter **3 500 kg** de nitrate de soude à **1 416 F** les **100 kg** à prendre tout de suite ou à **1 460 F** à prendre dans **6 mois.** Durant cet intervalle, l'argent du cultivateur est placé à **6 %**. Y a-t-il avantage ou perte à retirer cet argent et à acheter tout de suite ?

2175 • Une personne achète une maison **2 400 000 F** et verse en plus **25 %** de ce prix pour les frais d'acte et d'enregistrement. Elle estime qu'elle aura chaque année **36 250 F** de frais d'entretien et d'impôts. Combien devra-t-elle la louer pour avoir un revenu de **4 % ?**

SYMÉTRIES

RECTANGLE — Un dessin est **symétrique** par rapport à un **axe de symétrie** lorsque cet axe le partage en deux parties qui viennent se superposer par pliage autour de cet axe.

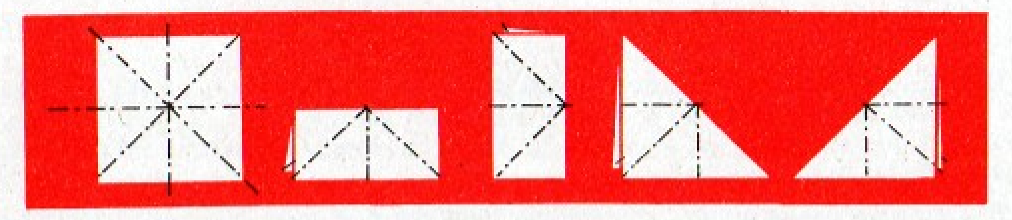


Un rectangle a deux axes de symétrie qui sont ses médianes. Elles se coupent en son centre. Dans le pliage, un des côtés vient sur le côté parallèle; les autres côtés se plient en leurs milieux.

2176 • *Dessiner et découper dans du papier calque un rectangle de côtés* **6 cm** *et* **4 cm.** Tracer ses médianes et ses diagonales. Numéroter les sommets et marquer O le centre. Dans le pliage autour de la grande médiane dire quels sont les demi-côtés, les demi-médianes et les demi-diagonales qui viennent l'une sur l'autre.

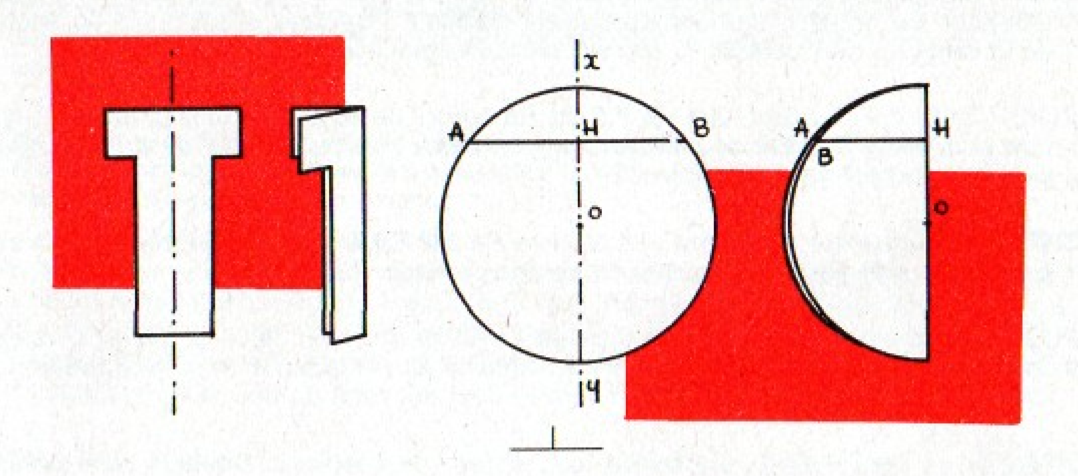
2177 • En utilisant le rectangle précédent plié, le plier à nouveau suivant sa petite médiane. Enumérer les segments de droites (demi-côtés, médianes et diagonales) qui viennent l'une sur l'autre.

CARRÉ — Un carré étant un rectangle a pour axes de symétrie ses **médianes.** Mais il a aussi ses **diagonales.**



2178 • Tracer et découper un carré de **5 cm** de côté sur du papier calque. Tracer les médianes et les diagonales. Vérifier par pliage que ce sont des axes de symétrie. Quelle est la figure obtenue après 3 pliages ?

CIRCONFÉRENCE ET CERCLE — Dans un cercle et dans la circonférence tout diamètre est un axe de symétrie. Il partage la figure en deux demi-cercles et deux demi-circonférences qui viennent se superposer par pliage.



2179 • Tracer et découper sur du papier calque un cercle de **4 cm** de rayon. Tracer un diamètre yz et une corde AB perpendiculaire. Vérifier que dans le pliage du cercle autour du diamètre la corde AB se replie par son milieu. Expliquer pourquoi ?

2180 • Tracer un T (comme sur la figure de gauche) dont la largeur des branches est de **2 cm**, la hauteur de 4 cm et la largeur de la petite branche **3 cm**. Vérifier qu'il a bien un axe de symétrie.

POLYGONES RÉGULIERS — **L'Octogone régulier** a 8 axes de symétrie qui sont les diagonales et les diamètres du cercle circonscrit, perpendiculaires aux côtés opposés.

2181 • Dessiner un **octogone régulier** inscrit dans un cercle de rayon **3 cm.** Tracer ses axes de symétriue. Vérifier que 4 d'entre eux sont aussi les axes de symétrie du carré obtenu en joignant les sommets de deux en deux. Expliquer pourquoi.

L'Hexagone régulier a 6 axes de symétrie qui sont les diagonales et les diamètres du cercle circonscrit, perpendiculaires aux côtés opposés.

2182 • Dessiner un **hexagone régulier** inscrit dans un cercle de rayon **4 cm.** Tracer ses axes de symétrie. Vérifier que 3 d'entre eux sont aussi les axes de symétrie du triangle régulier (ou équilatéral) obtenu en joignant les sommets de deux en deux.

2183 • Dessiner un **triangle isocèle,** d'angle au sommet **30°**, et dont les côtés égaux ont pour longueur **4 cm.** Le découper et vérifier qu'il a un axe de symétrie.

RÉCAPITULATION

2184 • Un épargnant prête à un de ses voisins **150 000 F** à **6 % l'an.** L'emprunteur rembourse au bout de **5 mois.** Combien doit-il rembourser, capital et intérêts réunis ?

2185 • Une propriété de **13,08 ha** est louée à raison de **225 F l'are,** mais on paie **17 000 F** d'impôts par an. On vend cette propriété **450 000 F l'hectare** et on place le produit de la vente au taux de **4,50** % par an. A-t-on augmenté ou diminué le revenu ?

2186 • Un fermier a acheté à **9 500 F l'are** un terrain de **98 a.** Il en paie la moitié comptant et le reste au bout de **3 mois,** augmenté des intérêts au taux de **8** % l'an. Quel sera le montant du **2**e paiement ?

2187 • Un cultivateur emprunte une somme de **282 250 F** pour une durée de **7 mois.** Le taux du prêt étant **3** %, combien devra-t-il rendre ?

2188 • On achète un terrain rectangulaire de **75 m** de long, **38 m** de large, à raison de **120 F le mètre carré.** On paie les **4** dixièmes au comptant et le reste **6 mois** plus tard, avec les intérêts à **6** %. Quel sera le montant total du deuxième paiement ?

2189 • Je devais **379 000 F.** J'ai remboursé, au bout de **6 mois,** la moitié de cette somme avec les intérêts à **4,50** % du capital entier ; **3 mois** après ce premier paiement, j'ai remboursé l'autre moitié avec les intérêts à **5** %. Quel est le montant total de chacun de ces deux versements, capital et intérêts réunis ?

2190 • Un terrain rectangulaire de **154 m** de long et **85 m** de large est acheté à raison de **980 000 F l'hectare.** Le paiement a lieu dans les conditions suivantes : la moitié du prix est payée comptant, le reste **8 mois** après la vente avec les intérêts à **6** %. Quel est le montant du **2**e paiement ?

2191 • Un propriétaire a refusé de vendre une maison inoccupée, pour **6 200 000 F.** **5 mois** plus tard, il se décide à la vendre pour **6 450 000 F.** Il aurait pu placer à **6** % le capital de **6 200 000 F.** Combien a-t-il gagné ou perdu ?

2192 • Dans une maison, on a fait installer un chauffe-bain qui débite **15 l** d'eau chaude **à la minute** et consomme **5,400 m³** à **l'heure.** Il faut **180 l** d'eau chaude pour un bain d'adulte. 1° Combien de temps dure le chauffage de l'eau d'un bain ? 2° Quelle sera la consommation de gaz ?

2193 • Une pompe centrifuge débite **0,5 l** d'eau par tour et tourne au régime de **300 tours** par **minute.** 1° Quel est le débit de la pompe en litres par minute ? 2° On veut remplir une citerne de **4 m** de long et **2,50 m** de large. On met la pompe en marche pendant **55 mn.** Jusqu'à quelle hauteur l'eau montera-t-elle dans la citerne ?

2194 • Pendant une inondation, l'eau a envahi une cave rectangulaire de **9 m** de long, **4,50 m** de large jusqu'à une hauteur de **0,50 m.** Pour assécher cette cave, on met en marche une pompe à épuisement qui débite **45 l** à la **minute.** Pendant combien de temps faudra-t-il laisser la pompe en action ?

2195 • Un cultivateur capte une source. Il la fait couler dans un tonneau de **108 l.** L'opération a commencé à **8 h 5 mn** et le tonneau a été plein à **8 h 32 mn.** Quel est le débit de la source à **l'heure** ?

★2196 • Un commerçant achète un camion de **960 000 F.** Il paie **100 000 F** à la commande et **200 000 F** à la livraison. 1° Combien lui reste-t-il à payer ? 2° Il s'acquitte de cette somme en **3** versements du tiers de la somme restant due, augmenté des intérêts de **5 %** pour la période comprise entre le jour de la livraison et la date du paiement. Le premier versement a eu lieu **3 mois** après la livraison, le deuxième **6 mois** après la livraison et le troisième **9 mois** après la livraison. Quel est le montant de chacun des **3** versements ?

★2197 • Un propriétaire a acheté **6 500 F l'are** un terrain carré de **80 m** de côté. Il paie **312 000 F** comptant et le reste **6** mois plus tard avec l'intérêt à **8 %**. On demande le montant du deuxième versement.

★2198 • Un employé a acheté une maison pour **2 700 000 F,** frais compris. Il a **720 000 F** d'économies ; il emprunte le reste à **5 %** l'an. Pendant **5** ans, il paie les intérêts de la somme empruntée et la sixième année il rembourse son prêt avec les derniers intérêts échus. Quelle somme versera-t-il à ce moment-là ? Combien a-t-il versé en tout ?

★2199 • Un cultivateur achète un tracteur de **960 000 F** et une charrue de **60 000 F.** Il achète à crédit ; il paie la moitié comptant et l'autre moitié en **2 versements** égaux augmentés d'un intérêt annuel de **5 %** ; le premier versement a lieu **6** mois après l'achat ; le second **1** an après l'achat. Calculer le montant de chaque versement.

★2200 • Un propriétaire fait installer une salle de bains dans un appartement loué. L'installation comprend **12 m²** de carreaux de faïence à **1 130 F le mètre carré,** une baignoire de **52 000 F,** un chauffe-bain de **37 800 F,** un lavabo de **28 400 F.** De combien doit-il augmenter le loyer pour que l'argent qu'il a dépensé lui rapporte **6 %** ?

★2201 • Un jeune homme a pris l'habitude d'aller au café. Il y dépense en apéritifs **76 F par jour** de semaine et **160 F le dimanche.** 1° En comptant **52 dimanches** par an, quelle est sa dépense annuelle au café ? 2° Quel est le capital qui, placé à **4** %, lui rapporterait annuellement les sommes qu'il dépense ainsi ?

★2202 • Une ruche produit chaque année **24 kg** de miel et **1,900 kg** de cire. On vend le miel **388 F le kg** et la cire **512 F le kg.** 1° Quel est le bénéfice réalisé si les frais se sont élevés à **15** % du produit de la ruche ? 2° Quel capital représente cette ruche pour un taux de placement de **2,5 %** ?

CALCUL MENTAL — Durées — 2203 • Un match de football a **2** mi-temps de **45 mn** séparés par un repos de **15 mn.** Quelle est la durée totale en heures et minutes ?

2204 • Une montre avance de **4 mn** par jour. Elle est mise à l'heure le lundi à midi. Quelle heure marquera-t-elle le jeudi à midi ?

2205 • Une pompe débite **25 l à la minute.** Combien de temps mettra-t-elle pour remplir un réservoir de **75 l** ? de **1 m³** ?

2206 • Une pompe a rempli un réservoir de **350 l** en **7 mn.** Quel est son débit en **litres à la minute** ? à **l'heure** ?

NOMBRES COMPLEXES

ADDITION ET SOUSTRACTION

ADDITION — Problème — Un coureur automobile a parcouru un premier tour de circuit en **1 h 47 mn 43 s,** et un second tour en **1 h 33 mn 51 s.** Calculez le temps qu'il a mis pour faire les 2 tours.

Reports	1h.	1mn.	
NOMBRES A ADDITIONNER	1h. 1h.	47mn 33mn.	43s. 51s
1ers totaux	3h.	81mn	94s
RÉSULTATS	3h.	(1h) 21mn.	(1mn) 34s.

On additionne les **secondes.** Du total on extrait, s'il y a lieu, les minutes qu'on reporte. On additionne les **minutes,** y compris le report. On extrait les heures qu'on reporte. On additionne les **heures.**

2207 • Calculer : **1 h 37 mn 25 s + 3 h 28 mn 57 s.**

2208 • Un avion met **1 h 53 mn** pour faire le trajet Paris-Amsterdam. Il part de Paris à **13 h 55 mn.** A quelle heure arrivera-t-il à Amsterdam ?

SOUSTRACTION — Problème — Dans une course cycliste, le dernier a mis **5 h 38 mn 34 s** et le premier **4 h 55 mn 43 s.** Quelle est la différence de temps ?

5 h −(1h)	38 mn (1mn)	34 s
	37 mn +60mn.	34 s +60s.
4 h − 4 h	97 mn 55 mn	94 s 43 s
0 h	42 mn	51 s

On convertit au besoin en 60 s une des minutes; en 60 mn une des heures.

Différence des temps .... **42 mn 51 s.**

2209 • Calculer **7 h 29 mn 12 s — 6 h 51 mn 17 s ;** **1 h 3 mn 5 s — 15 mn 58 s.**

2210 • Un rapide part de Paris à **16 h 40 mn** et arrive à Nice le lendemain matin à **8 h.** Quel temps met-il ?

PROBLÈMES

2211 • Calculer les opérations et trouver un énoncé de problème correspondant :

3 h 45 mn 59 s — 39 mn 20 s ;   2 h 35 mn 15 s + 3 h 48 mn 45 s.

2212 • Calculer l'opération et trouver un énoncé de problème correspondant. Vérifier en transformant d'abord en secondes :

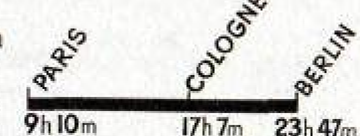
6 h 24 mn 15 s — 5 h 48 mn 55 s.

2213 • Un train doit arriver en gare à **13 h 51 mn.** On annonce qu'il a **1 h 37 mn** de retard. A quelle heure arrivera-t-il ?

2214 • Dans une course à pied, le coureur classé premier a parcouru la piste en **1 h 37 mn 15 s,** le second en **1 h 38 mn 20 s.** Quelle est la différence des temps mis par les **2** coureurs ?

2215 • Un train part de la gare à **8 h 7 mn.** Le guichet d'enregistrement ouvre **20 mn** avant l'heure du départ du train et ferme **2 mn** avant le départ. A quelle heure le guichet sera-t-il ouvert ? A quelle heure sera-t-il fermé ?

2216 • Un train rapide part de Paris à **9 h 10 mn,** passe à Cologne à **17 h 7 mn** et arrive à Berlin à **23 h 47 mn.** Quelles sont les durées des trajets Paris-Cologne, Cologne-Berlin, Paris-Berlin ?



2217 • Un express part de Paris à **9 h 23 mn,** pour arriver à Bruxelles à **14 h 54 mn.** Un rapide part de Paris à **11 h 5 mn** et arrive à Bruxelles à **14 h 30 mn.** Combien le rapide met-il de temps de moins que l'express pour aller de Paris à Bruxelles ?

PARIS_BRUXELLES
9h23m → 14h54m
11h5m → 14h30m

Problème — Le 19 juin le soleil s'est levé à **3 h 48 mn** et s'est couché à **19 h 55 mn ;** il s'est levé le 20 juin à **3 h 46 mn.** Quelle a été la durée du jour et celle de la nuit ?

La durée du jour est la différence (qui se calcule sans report) :

19 h 55 mn — 3 h 48 mn = **16 h 7 mn.**

Pour calculer la durée de la nuit, on peut retrancher l'heure du coucher de 24 h, augmentée de l'heure du lever (le 20 juin) :

27 h 46 mn — 19 h 55 mn,   ou   26 h 106 mn — 19 h 55 mn = **7 h 51 mn.**

Vérification — La somme des deux durées est :

16 h 7 mn + 7 h 51 mn = 23 h 58 mn ;

c'est bien 1 jour (24 h) moins 2 mn, résultant de l'avance du lever du soleil.

2218 • Je lis sur un almanach : **21** juin, lever du soleil : **3 h 48 mn,** coucher **19 h 56 mn ; 21** décembre, lever du soleil **7 h 44 mn,** coucher **15 h 55 mn.** Quelle est la différence entre la **durée du jour** le **21** juin et celle du **21** décembre ?

2219 • Dans une usine, le travail de **35** ouvrières a été interrompu par manque de courant de **14 h 35 mn** à **15 h 25 mn,** puis de **15 h 40 mn** à **16 h 20 mn.** Chaque ouvrière est payée **90 F** par heure ; quelle sera la perte totale de salaire occasionnée par ces arrêts ?

INTÉRÊT

CALCUL DU CAPITAL

INTÉRÊT ANNUEL — Problème — Quel est le capital qui, placé à **4 %**, rapporterait **20 000 F par an ?**

Le produit du capital par 0,04 doit être égal à 20 000 F ; on obtient ce capital en divisant cet intérêt par 0,04 :

20 000 F : 0,04 = **500 000 F.**

On peut diviser par la fraction $\frac{4}{100}$ et calculer par une règle de trois :

$$20\,000 \text{ F} : \frac{4}{100} = \frac{20\,000 \times 100}{4} = 5\,000 \times 100 = 500\,000 \text{ F.}$$

$$\textit{Capital} = \begin{cases} \textit{intérêt annuel} : \dfrac{taux}{100} \\ \textit{intérêt annuel} \times \dfrac{100}{taux} \end{cases}$$

2220 • Quel est le capital qui, placé à **5 %**, rapporterait **1 500 F** par an ?

2221 • Le propriétaire d'une maison la loue **60 000 F.** Quel est le capital qui, placé à **3 %**, lui rapporterait le même revenu annuel ?

INTÉRÊT A COURT TERME — Problème — Pour **3 mois** de retard dans un paiement, une banque m'a demandé un intérêt de **5 %** et j'ai payé **210 F.** Quel était le montant du paiement en retard ?

On cherche d'abord quel aurait été l'intérêt pour un an : en le multipliant par la fraction 3/12 ou devrait trouver 210 F ; on le calcule en divisant 210 par cette fraction :

$$210 \text{ F} : \frac{3}{12} \quad \text{ou} \quad 210 \text{ F} \times \frac{12}{3} = 210 \text{ F} \times 4 = 840 \text{ F.}$$

On obtient alors le capital en divisant cet intérêt annuel par 0,05 :

840 F : 0,05 = **16 800 F.**

$$\textit{Intérêt annuel} = \textit{intérêt} \times \frac{12}{\textit{nombre de mois}} \textit{ ou } \times \frac{360}{\textit{nombre de jours.}}$$

2222 • Quel est le capital qui, en **2** mois, à **4 %**, rapporte **80 F ?**

2223 • Quel est le capital qui, en **20** jours, à **3 %**, rapporte **60 F ?**

2224 • Quelle somme faudrait-il placer à **4 %** pour avoir un revenu de **100 F** par jour ?

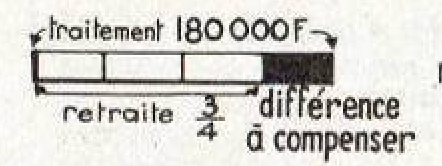
PROBLÈMES

2225 • Un commerçant a fait en **5** mois un bénéfice net de **185 000 F.** Quel est le capital qui, placé à **6** %, aurait rapporté la même somme dans le même temps ?

2226 • Au taux de **5** %, on me réclame **2 000 F** d'intérêts pour un retard de paiement de **8 mois.** Quel était le montant de ce paiement en retard ?

2227 • Une personne qui devait acquitter une dette le **15 novembre** ne l'a fait que le **15 janvier.** On lui a demandé pour ce retard, au taux de **5** %, un intérêt de **420 F.** Quel était le montant de sa dette ?

CALCUL PRÉALABLE DU REVENU — Problème — Un fonctionnaire gagne **720 000 F** par an. Sa retraite sera égale aux **trois quarts** de son traitement. Quel capital devra-t-il placer à **4** % pour que le revenu compense la différence entre son traitement et sa retraite ?



On calcule d'abord la différence à compenser. C'est le quart du traitement :

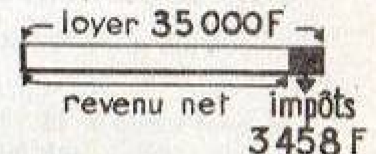
$$720\,000 \text{ F} \times \frac{1}{4} = 720\,000 \text{ F} : 4 = 180\,000 \text{ F}.$$

Le capital qui, placé à **4** %, rapporte ce revenu est calculé en divisant par 0,04 :

180 000 F : 0,04 = **4 500 000 F.**

2228 • Un employé est logé gratuitement. Il estime que son logement vaut **48 000 F par an.** Il est, en outre, chauffé et il estime le chauffage à **24 000 F**par an. Quel est le capital qui, placé à **5** %, lui donnerait un revenu égal aux avantages dont il jouit ?

2229 • Un propriétaire loue une petite propriété **35 000 F** par an. Il paie, chaque année, **3 458 F** d'impôts. Quel est le capital qui, placé à **6** %, lui donnerait le même revenu annuel net ?



2230 • Un particulier a acheté une automobile. Il paie **14 500 F** par an pour son garage, **16 000 F** d'assurances, **14 000 F** de réparations et il dépense chaque année pour **32 000 F** d'huile et d'essence. 1° A combien lui revient sa voiture chaque année ? 2° Au taux de **4** %, quel est le capital dont le revenu annuel paierait ces frais ?

2231 • Un mutilé de guerre jouissait d'une pension annuelle de **27 200 F.** Cette pension vient d'être augmentée de **30** %. Calculer, au taux de **4** %, le capital qui produirait annuellement la pension ainsi augmentée.

2232 • Un de vos voisins a placé un capital **705 625 F à 4** %. Il voudrait, par un nouveau placement à **5** %, ajouter un second revenu au premier, de manière à disposer en tout de **145 F par jour.** Quelle somme devra-t-il placer à **5** % ? (Année de **360** jours.)

2233 • Je paie comptant la moitié de l'achat d'une propriété. **6** mois après, je paie la somme que je dois encore et je donne en plus **8 000 F** pour les intérêts de cette somme, comptés à **5** %. Quel était le prix de la propriété ?

MOUVEMENT UNIFORME

CALCUL DE LA VITESSE

UNITÉS DE VITESSE — Un mouvement est **uniforme,** lorsque **la distance,** parcourue pendant un temps, **est égale au produit de la multiplication de la vitesse** (c'est-à-dire la distance parcourue pendant l'unité de temps) **par le temps.**

Distance = vitesse × temps.

La vitesse est exprimée :

en **kilomètres par heure ;**	**km par h ;**
ou en **kilomètres par minute ;**	**km par mn ;**
ou en **mètres par minute ;**	**m par mn ;**
ou en **mètres par seconde ;**	**m par s.**

CALCUL PRÉALABLE DU TEMPS — Problème — Un train parcourt **168 km** en **1 h 20 mn.** Son mouvement étant supposé uniforme, quelle est sa vitesse ?

On peut calculer d'abord en kilomètres par minute ; on exprime le temps en un nombre entier de minutes : 1 h 20 mn = 80 mn.
On divise la distance par le temps : 168 km : 80 mn = **2,100 km par minute.**

On calcule alors la vitesse en kilomètres par heure, en cherchant la distance parcourue en 60 mn : 2,100 km par mn × 60 mn = **126 km par heure.**

On peut calculer la vitesse en mètres par seconde, en divisant, par 60 s, la distance, en mètres, parcourue en 1 mn : 2 100 m : 60 s = **35 m par seconde.**

Vitesse en km par h = vitesse en km par mn. × 60.
Vitesse en m par s = vitesse en m par mn : 60.

Un mouvement n'est pas souvent uniforme. On calcule alors **sa vitesse moyenne sur un parcours,** en divisant la longueur du parcours par le temps mis à la parcourir.

2234 • Un train met **15 h** pour faire **1 200 km.** Quelle est sa vitesse moyenne en **kilomètres à l'heure ?**

2235 • Un cycliste a mis **20 s** pour faire le tour d'une piste de **300 m.** Quelle est sa vitesse moyenne en **mètres à la seconde ?** en **mètres à la minute ?** en **mètres à l'heure ?** en **kilomètres à l'heure ?**

2236 • Un avion a parcouru **900 km** en **2 h 30 mn.** Quelle est sa vitesse moyenne en **kilomètres à la minute ?** en **kilomètres à l'heure ?**

PROBLÈMES

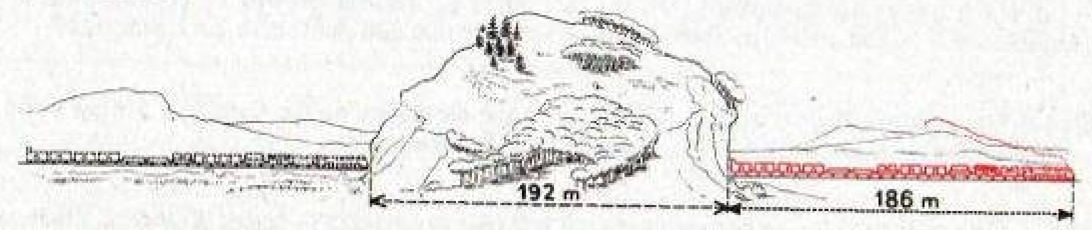
2237 • Un automobiliste est parti de chez lui à **8 h 12 mn.** Son compteur marquait **11 868 km.** A **10 h 2 mn** son compteur marquait exactement **12 000 km.** Quelle a été sa vitesse moyenne en **kilomètres à l'heure?**

2238 • L'aviateur Lindbergh a parcouru les **6 000 km** qui séparent New York de Paris en **33 h 20 mn** de vol. Quelle a été sa vitesse moyenne, en **kilomètres à la minute?** en **kilomètres à l'heure?**

2239 • J'ai pris un autobus à **7 h 50 mn.** Je suis arrivé à destination à **8 h 45 mn,** après avoir parcouru **35 km** avec **4** arrêts de **5 mn** chacun. Calculer : 1° Le temps pendant lequel l'autobus a roulé ; 2° Sa vitesse moyenne.

2240 • Dans une localité les autos ne doivent pas dépasser la vitesse de **20 km à l'heure.** *Deux agents de contrôle sont placés dans une rue à* **200 m** de distance. Une auto passe devant le premier à **16 h 25 mn 32 s** et devant le second à **16 h 26 mn 2 s.** Ces agents peuvent-ils dresser procès-verbal au chauffeur?

CALCUL PRÉALABLE DE LA DISTANCE — Problème — Un train à l'arrêt couvre une longueur de **186 m.** Il s'écoule **45 s** entre l'instant où la locomotive s'engage dans un tunnel long de **192 m** et l'instant où le wagon de queue sort du *tunnel*. Quelle a été la vitesse du train, en **kilomètres par heure?**



Pendant les 45 s l'avant de la locomotive a parcouru le *tunnel et une distance* égale à la longueur du train :

192 m + 186 m = 378 m.

On calcule d'abord la vitesse en mètres par seconde :

378 m : 45 s = 8,4 m par seconde.

On calcule la distance parcourue en 1 h, ou 3 600 s :

8,4 m par s × 3 600 s = 30 240 m par heure, ou **30,240 km à l'heure.**

2241 • Une municipalité promet une promenade en auto aux élèves reçus au C.E.P. Sur la carte au **1 : 80 000** la promenade *fait un circuit de* **250 cm.** 1° Exprimer en kilomètres le trajet réel à parcourir. 2° On veut partir à **8 h** du matin et rentrer à **18 h.** Trois haltes sont prévues, deux de **45 mn** et une de **3 heures et *demie*.** Combien la voiture devra-t-elle parcourir en moyenne de **kilomètres à l'heure?**

2242 • *Un cycliste en promenade sur une route part de la borne hectométrique* n° **7** à **8 h 5 mn.** Il passe en face des bornes hectométriques suivantes numérotées **8** et **9,** *puis il compte successivement* **9** bornes *kilométriques* et s'arrête enfin à la première borne hectométrique suivante portant le n° **5.** Il est à ce moment **8 h 45 mn.** Faire un croquis à l'échelle de **2 cm *par kilomètre*.** *Quelle* a été la vitesse moyenne du cycliste en **mètres par minute?**

RÉCAPITULATION

2243 • Un propriétaire vend à son voisin un verger de **44 a.** Il en reçoit le prix **8 mois** après, majoré de **3 960 F** d'intérêts comptés au taux de **6** %. Calculez le prix de vente du **mètre carré.**

2244 • J'ai fait un emprunt le **16** mai et je l'ai remboursé le **16** octobre suivant, mais j'ai dû payer **1 200 F** d'intérêt, compté au taux de **6** %. Quel était le montant de l'emprunt ?

2245 • Le **3** mars la banque a fait pour moi un encaissement. Le **15** mai suivant je retire la somme, qui est majorée de **432 F** d'intérêt, compté à **4** %. Quel était le montant de l'encaissement (*Compter mars de 30 jours.*) ?

2246 • Je devais payer le **1**er juillet le prix d'achat d'une propriété. J'ai obtenu un délai de **3** mois, sous réserve d'un intérêt à **8** %, dont le total a été de **30 000 F.** Quel était le prix d'achat ?

2247 • Une banque a avancé pour moi l'argent nécessaire à l'achat d'une action. Je paie **3** mois plus tard, mais avec une majoration de **252 F** pour les intérêts de la somme avancée, comptés à **8** %. Quel était le montant de l'achat ?

2248 • Un cultivateur achète une faucheuse qu'il aurait pu payer avec un délai de **3** mois. Il préfère payer au comptant. On lui fait alors un rabais de **660 F,** représentant les intérêts à **6** % du prix d'achat pendant les **3** mois. Quel était le prix d'achat ?

2249 • Un aviateur a parcouru **3,960 km** en **une demi-minute.** Quelle a été sa vitesse en **mètres à la seconde ?** en **kilomètres à l'heure ?**

2250 • Une automobile en rodage a mis **3 h 2 mn** pour faire le trajet d'Oran à Tlemcen, dont la distance est de **138,32 km.** Quelle a été sa vitesse moyenne ?

2251 • Un cycliste fait une course d'essai de **60 km** sur une piste circulaire de **300 m** de longueur. Il met **96 mn** pour parcourir les **60 km.** Quel est le nombre de tours de piste qu'il a faits et quelle est sa vitesse moyenne en **kilomètres par heure ?**

2252 • Un prix était offert aux aviateurs qui auraient franchi les **16 450 km** qui séparent Paris de Tokio en moins de **100 h,** arrêts compris. On avait prévu **5** arrêts de chacun **30 mn** pour le ravitaillement en essence. Quelle devait être la vitesse moyenne de l'avion ?

2253 • Un régiment d'infanterie en colonne de marche a **3 600 m** de longueur. La tête de la colonne a quitté la caserne à **7 h 30 mn** du matin pour faire une marche de **21 km.** La queue de la colonne arrive à destination à **12 h 37 mn 30 s.** Quelle a été la vitesse moyenne ?

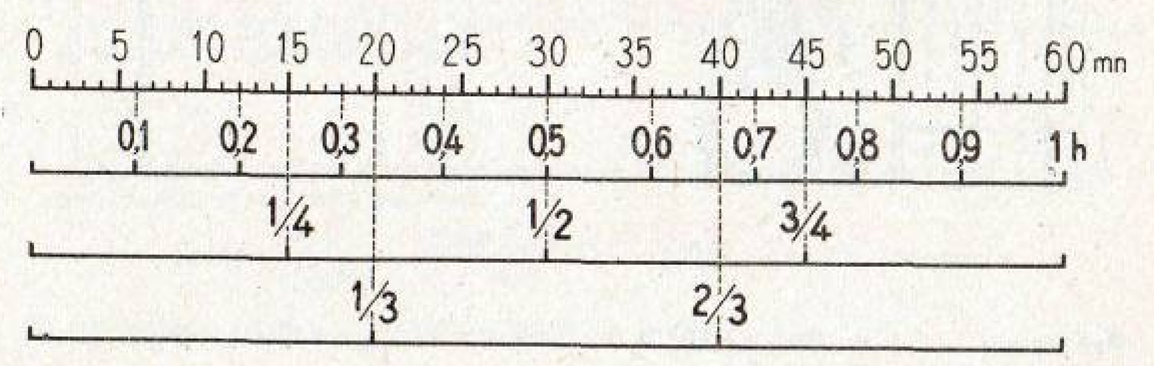
2254 • Une pompe rotative a mis **1 j 7 h 6 mn 40 s** pour remplir une cuve à base rectangulaire de **5 m** sur **4 m** et dont la hauteur est **3,50 m.** Quelle est la vitesse de remplissage (débit de la pompe) en **litres à l'heure ?**

2255 • J'ai pris un train qui est parti à **7 h 15 mn.** Je suis arrivé à **8 h 55 mn** après avoir parcouru **80 km** avec **2** arrêts de **10 mn** chacun. Calculer : 1° Le temps pendant lequel le train a roulé ; 2° Sa vitesse moyenne.

2256 • De Paris à Lyon il y a **513 km.** Au XVI[e] siècle, on mettait **135 h** pour faire le voyage en voiture. Aujourd'hui, on met **8 h** en express. Calculer la vitesse moyenne par heure avec chacun des modes de transport ?

2257 • Une fermière a envoyé son fils faire une commission à l'épicerie du village qui est à **1 800 m.** Il part à **10 h 37 mn.** Après **5 mn** de marche, il s'aperçoit qu'il a oublié son porte-monnaie. Il revient le chercher et repart sans perdre de temps. Il arrive à l'épicerie à **11 h 5 mn** et il a marché d'un pas régulier. Quel temps aurait-il mis s'il ne s'était pas trompé ? Quelle a été sa vitesse moyenne en **kilomètres à l'heure ?**

CALCUL MENTAL — Vitesses — Pour calculer des vitesses en kilomètres par heure, il peut être commode, sans utiliser les minutes, d'exprimer le temps en fraction simple d'heure : **demis** (30 mn) ; **quarts** (15 mn) ; **tiers** (20 mn) ; **dixièmes** (6 mn) ; *Les dixièmes peuvent être écrits en nombre décimal.*



Exemples :

36 km en 3 quarts d'heure : 36 km : $\frac{3}{4}$ = **48 km à l'heure.**

3,2 km en 48 mn (ou 0,8 h) : 3,2 km : 0,8 = **4 km à l'heure.**

2258 • Une automobile a parcouru **360 km** en **4 h et demie (9 demies).** Quelle a été sa vitesse moyenne ?

2259 • Un campeur a fait **15 km** en **1 h 15 mn (5 quarts d'heure).** Quelle a été sa vitesse moyenne ?

2260 • Un avion a fait **110 km** en **20 mn.** Quelle a été sa vitesse moyenne ?

2261 • Un piéton a fait **1,5 km** en **18 mn.** Quelle a été sa vitesse moyenne ?

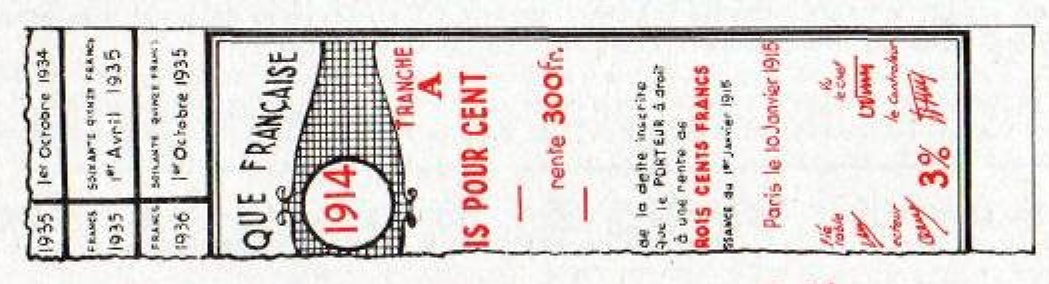
POUR VOS LOISIRS — En auto ou en train, consultez votre montre et notez le temps mis par le véhicule pour faire 1 km (espace compris entre 2 bornes kilométriques). Calculez la vitesse du véhicule.

INTÉRÊT

RENTES ET OBLIGATIONS

RENTES SUR L'ÉTAT — Pour faire face à des dépenses extraordinaires, l'État emprunte de l'argent aux particuliers, il donne en échange un **titre de rente** par lequel il s'engage à verser chaque année, au porteur du titre, une rente fixée par le titre. Le titre indique aussi un taux pour cent.

VALEUR NOMINALE — La **valeur nominale** d'un titre de rente est le capital qui, au taux marqué, rapporterait en un an le montant du titre.



TITRE de 300 fr. de rente, 3 %

Problème — J'ai un titre de **300 F** de rente sur l'État, au taux de **3** %. Quelle est sa valeur nominale ?

C'est un problème de recherche d'un capital. La valeur nominale multipliée par 0,03 doit être égale à 300 F, qui est le montant de la rente. Sa valeur est obtenue en divisant ce montant par 0,03 :

300 F : 0,03 = **10 000 F.**

Valeur nominale d'un titre de rente = rente : $\frac{taux}{100}$

2262 • Quelle est la valeur nominale d'un titre de **1 200 F** de rente **3** % ? de **600 F** de rente **5** % ?

2263 • Quelle est la valeur nominale d'un titre de **3 600 F** de rente **4** % ?

OBLIGATIONS — Les grandes sociétés (S.N.C.F., E.D.F., industries...) et l'État lui-même, émettent des **obligations** pour se procurer de l'argent **momentanément.**

Une obligation est, comme un titre de rente, un engagement de servir une rente annuelle fixée. Mais elle est **remboursable,** au bout d'un temps plus ou moins long (6 mois, 1 an, plusieurs années, ou par tirage au sort), à une valeur fixée au moment de l'émission.

COURS D'UNE RENTE — Un titre de rente (ou une obligation) s'achète, soit au moment de l'émission, soit à tout moment. Sa **valeur actuelle** est *son prix d'achat (ou de vente); il varie suivant la situation économique* (comme les prix des immeubles et des denrées). Son **cours** est la valeur actuelle d'un titre de **100 F** de valeur nominale.

Le cours est encore un pour cent, rapport en centièmes de la valeur actuelle à la valeur nominale. Le titre est **au pair** quand son cours est 100 : la valeur actuelle est alors égale à la valeur nominale.

Problème — Pour payer un jardin dont le prix, tous frais compris, est de **445 000 F,** je verse comme acompte un titre de **15 000 F** de rente **4 %,** au cours de **98,40 F.** Quelle somme me reste-t-il à payer ?

Le rapport de la rente à la valeur actuelle (capital d'achat ou de vente) est égal au quotient du taux par le cours :

$$\frac{4}{98{,}40} \quad \text{ou} \quad \frac{40}{984}.$$

On obtient la valeur actuelle d'un titre de 15 000 F de rente en divisant 15 000 F par ce rapport (ou cette fraction) :

$$15\,000 \text{ F} : \frac{4}{98{,}40} = \frac{15\,000 \times 98{,}40}{4} = 15\,000 \times 24{,}60 = 369\,000 \text{ F}.$$

Il restera à payer : 445 000 — 369 000 = 76 000 F.

Montant d'une rente = valeur actuelle $\times \dfrac{\textit{taux}}{\textit{cours}}$

Valeur actuelle d'une rente = montant $\times \dfrac{\textit{cours}}{\textit{taux}}$

2264 • Quelle est la valeur actuelle de **300 F** de rente **3 %** au cours de **75 F** ? de **500 F** de rente **5 %** au cours de **98 F** ?

2265 • J'ai payé **9 300 F** pour **300 F** de rente **3 %**. Quel est le cours ?

2266 • La rente **4,5 %** étant au cours de **90 F,** combien aurait-on de francs de rente pour **18 000 F** ?

2267 • Combien dépensera-t-on pour avoir **500 F** de rente **5 %**, au cours de **97,50 F** ?

2268 • On a payé **1 900 F** pour avoir **90 F** de rente **4,5 %**. Quel est le cours ?

RÉCAPITULATION

2269 • Un épargnant avait acheté un titre de **180 F** de rente **3 %** au cours de **92,50 F.** Il l'a revendu au cours de **94 F.** Combien a-t-il gagné ?

2270 • J'avais **13 800 F** à la Caisse d'Épargne à **3,50 %**. Je les retire pour acheter de la rente **3 %** au cours de **92 F.** Ai-je augmenté ou diminué mon revenu ? De combien ?

2271 • Un cultivateur a récolté **250 q** de blé. Il en garde **10 %** pour la semence et vend le reste **3 100 F le quintal.** Avec le produit de la vente, il achète **18 000 F** de rente **3 %** au cours de **94,50 F.** Le reste est placé à la Caisse d'Epargne à **2,50 %**. Quel sera le revenu annuel ?

2272 • J'ai consacré **81 000 F** à l'achat de Bons de la Libération à **3%** au cours de **900 F** le bon de **1 000 F.** Quel sera l'intérêt annuel ?

2273 • Avec un capital de **96 600 F,** vaut-il mieux acheter de la rente **3%** au cours de **92 F** ou de la rente **4 %** au cours de **105 F ?** Combien recevra-t-on en plus chaque année en choisissant le placement le plus avantageux ?

2274 • Une maison est louée à deux locataires ; l'un paie **1 625 F par trimestre** et l'autre **825 F par mois.** Le propriétaire paie **2 500 F** d'impôt foncier et pour **3000 F** de réparations par an, en moyenne. 1° Quel est le revenu net ? 2° Il pourrait vendre sa maison **490 000 F** et acheter avec le produit de la vente, de la rente **4 %** au cours de **98 F.** De combien augmenterait-il ou diminuerait-il son revenu ?

2275 • Une rente **3 %** sur l'État est émise au cours de **98 F.** Un propriétaire qui avait **53 875 F** sur son livret de Caisse d'Épargne, veut acheter **1 200 F** de rente. 1° Combien doit-il retirer de la Caisse d'Épargne ? 2° La Caisse d'Épargne lui servait un intérêt de **2,50 %**. De combien a-t-il augmenté son revenu en souscrivant à l'emprunt ?

2276 • Je lis sur une cote de la Bourse : rente **3 %**, cours **92 F** ; rente **5 %**, cours **140 F** ; rente **3,50 %**, cours **100 F.** Je dispose d'un capital de **128 800 F.** Combien de francs de rente de chaque type pourrais-je acheter avec ce capital et quel serait l'achat le plus avantageux ?

2277 • Le propriétaire d'un terrain rectangulaire de **208 m** de long sur **104 m** de large, le vend à raison de **80 000 F l'hectare.** Avec le produit, il achète de la rente **3 % 1942** au cours de **98 F.** (On ne peut acheter qu'un nombre entier de francs de rente et il faut que ce nombre de francs soit un multiple de **3.**) 1° Combien de francs de rente peut-il acheter ? 2° Quelle somme inemployée lui reste-t-il ?

2278 • Un propriétaire achète au cours de **965 F 8** obligations des Chemins de fer de **1 000 F** de valeur nominale et donnant un intérêt de **3 %**. 1° Combien a-t-il payé ? 2° Il revend ces obligations **1 an** plus tard au cours de **960 F.** Combien a-t-il reçu, compte tenu des intérêts encaissés ?

2279 • Un commerçant se retire des affaires et vend son fonds de commerce au prix de **4 800 000 F.** Il pourrait, avec cet argent, faire un placement pour **5 ans** à **4%** l'an. Il peut aussi acheter des Bons du Trésor au cours de **960 F.** Ces bons ne rapportent pas d'intérêt annuel, mais sont remboursables **1 080 F** au bout de **5 ans.** Quel est, pour ces 5 années, le placement le plus avantageux ?

2280 • Un propriétaire vend pour **1 440 000 F** une maison qui lui rapportait **70 000 F par an** de loyer, mais qui lui coûtait annuellement en impôts et réparations **22 500 F.** Avec le produit de la vente, il achète de la rente **4 %** au cours de **96 F.** 1° Combien de rente a-t-il pu acheter ? 2° A-t-il augmenté ou diminué son revenu par cette opération ? De combien ?

★**2281** • Un propriétaire achète à la Bourse, au cours de **4 500 F, 10** obligations à **4,5 %** d'une valeur nominale de **5 000 F.** Quel est le revenu net de ce propriétaire par an? Quel est le taux de l'intérêt de ce placement ?

★**2282** • Pour faire un placement, un commerçant hésite entre de la rente **3 %** au cours de **92 F,** de la rente **5 % 1920** au cours de **140 F** et des obligations P.T.T. **4,5%** au cours de **510 F** pour **500 F** de valeur nominale. Quel est le placement le plus avantageux ? Calculer les taux de l'intérêt (en %).

ACTIONS — Le capital d'une grande entreprise est souvent constitué par des **actions,** ce sont des sommes souscrites par des personnes qui s'intéressent à l'entreprise et en sont les **actionnaires.**

Une action ne rapporte pas d'intérêt fixe, mais elle donne droit chaque année à une part des bénéfices, qui est appelée le **dividende** de l'action. Une action comme une obligation, ou un titre de rente, s'achète et se vend.

Problème — Je vends, pour **6150 F** chacune, **3 actions** qui m'avaient rapporté ensemble **360 F de dividende.** Avec le produit de la vente, j'achète de la **rente 3 %** au cours de **82 F.** De combien ai-je augmenté ou diminué mon revenu ?

Le montant de la vente des actions est : $6\,150 \text{ F} \times 3 = 18\,450 \text{ F}$;

le montant de la rente achetée est : $18\,450 \text{ F} \times \frac{3}{82} = 675 \text{ F}$.

J'ai augmenté mon revenu de : $675 \text{ F} - 360 \text{ F} = \mathbf{315 \text{ F}}$.

2283 • Les actions Mines et Aciéries donnent un dividende de **18 F** par action, soumis à un impôt de **30 %.** Je possède **12** de ces actions. Combien recevrai-je ?

CALCUL MENTAL — Intérêt — 2284 • Quelle est la valeur nominale d'un titre de **10 F** de rente **5 %?** de **50 F** de rente **5 %?** de **60 F** de rente **3 %?**

2285 • Une obligation de **5 000 F** est au taux de **6 %.** Combien rapporte-t-elle en **1** an ? en **6** mois ? en **1** mois ?

2286 • L'intérêt de la Caisse d'Épargne est de **2,50 %.** Quel sera mon revenu si mon capital est de **1 000 F? 20 000 F? 50 000 F?**

2287 • A **3 %** à la Caisse d'Épargne, quel sera l'intérêt de **12 000 F** pendant **1** an ? pendant **3** mois ?

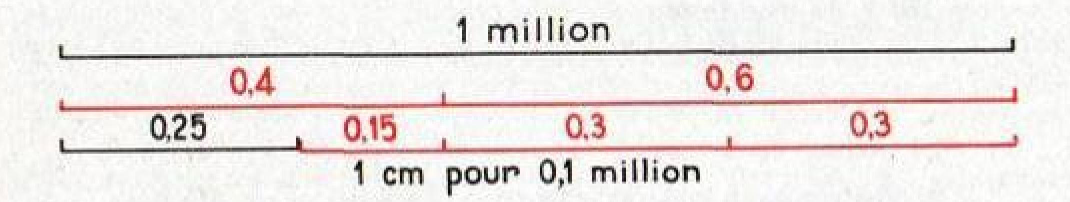
2288 • Au cours de **80 F,** combien paierai-je pour **12 F** de rente **3 %? 16 F** de rente **4 %?**

REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES

REPRÉSENTATION D'UNE GRANDEUR — On peut représenter une grandeur (prix, poids, capacité, volume, etc.) par un segment de droite en convenant du prix, du poids,... représenté par 1 cm du segment. Cette représentation permet d'illustrer des solutions de problèmes.

PARTAGE AVEC PRÉLÈVEMENT — Problème — (Voir 34e leçon). Une personne meurt en laissant à son neveu Louis, les **40 %** de sa fortune et à ses deux autres neveux Jacques et Lucien, le reste par parts égales. L'héritage comprend une propriété estimée **250 000 F** et **750 000 F** de titres. Louis prend d'abord la maison. Comment les titres doivent-ils être partagés ?

L'héritage est de valeur 1 million, je le représente par un segment de 1 dm, soit 1 cm pour 0,1 million (100 000 F).



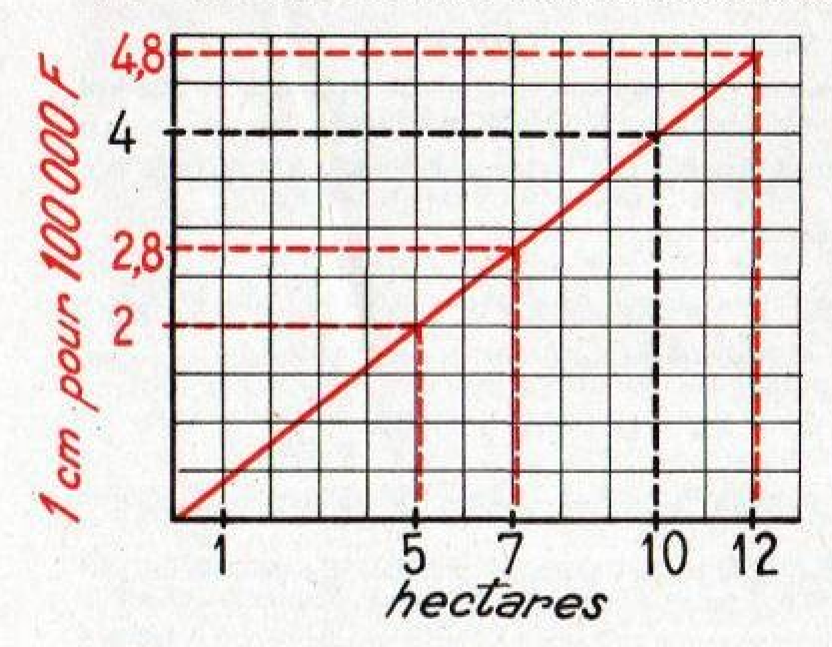
La valeur de la maison est représentée par 2,5 cm ; les 40 % de l'héritage, ou 0,4 millions sont représentés par 4 cm, comprenant la maison et 1,5 cm, ou 0,15 millions, ou **150 000 F.** Le reste est un segment de 6 cm, dont les 2 moitiés de 3 cm représentent *les parts des deux autres neveux qui sont de 0,30 millions, ou* **300 000 F.**

2289. • La récolte d'une ferme a été de **50 q** de blé. Le partage entre métayer et propriétaire se fait à égalité après avoir prélevé **10 q** pour le métayer. Représenter graphiquement le partage en prenant **1 cm pour 5 q.**

2290 • Un ouvrier et son aide ont à se partager **10 000 F** pour prix d'un travail. L'ouvrier doit avoir **3 000 F** de plus que l'aide. Représenter graphiquement le partage en prenant **1 cm pour 1 000 F.**

2291 • *Un rectangle a* **200 m** *de demi-périmètre.* Sa longueur surpasse sa largeur de **40 m.** Quelles sont ses dimensions ? Représenter graphiquement la solution en prenant **1 cm pour 20 m.**

REPRÉSENTATION PAR UNE DROITE — Problème — (Voir ex. 1915; 86[e] leçon). Deux cultivateurs ont fait en commun un drainage qui a coûté **480 000 F.** Ils le paient proportionnellement aux surfaces drainées, **7 ha** pour l'un, **5 ha** pour l'autre. Quelle est la dépense de chacun ?



La surface drainée totale est de 12 ha.

On prend pour échelle **1 cm pour 2 ha** et perpendiculairement **1 cm pour 100 000 F.**

On construit ainsi un *triangle rectangle.*

L'hypoténuse représente, proportionnellement à la surface du terrain, lue sur la droite des hectares, la dépense de drainage, lue sur la perpendiculaire.

Pour **5 ha,** représentés par **2,5 cm,** la perpendiculaire est de **2 cm,** représentant **200 000 F.**

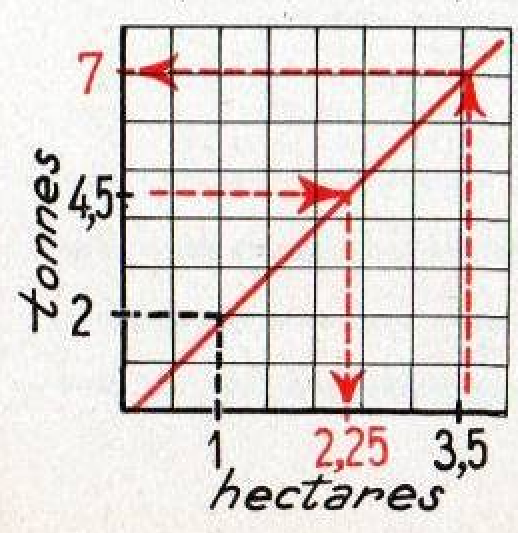
Pour 7 ha, représentés par **3,5 cm,** la perpendiculaire est de **2,8 cm,** représentant **280 000 F.**

Représenter par un graphique les problèmes suivants et vérifier les lectures par un calcul.

2292 • **228 l** de vin ont coûté **15 960 F.** Quel est le prix de **450 l.** Échelles : **1 cm pour 50 l, 1 cm pour 5 000 F.**

2293 • **25 m** d'étoffe ont coûté **21 875 F.** Quel est le prix de **32 m ?** Échelles : **1 cm pour 5 m ; 1 mm pour 500 F.**

2294 • Une automobile a une vitesse moyenne de **60 km par heure.** Quelle est la distance parcourue en **2 h et quart.** Échelles : **1 cm par 30 km ; 2 cm par heure.**



Problème — Le rendement du blé est de **2 t à l'hectare.** Quel poids produira une surface de **3,5 ha ?** Quelle surface faut-il ensemencer pour obtenir **4,5 t ?**

On a pris comme échelles : 1 cm par hectare et perpendiculairement 1 cm par 2 t. Le triangle rectangle est isocèle.

Pour 3,5 ha (3,5 cm), on lit 3,5 cm ou **7 t.**
Pour 4,5 t (2,25 cm) on lit **2,25 ha.**

MOUVEMENT UNIFORME

DISTANCE ET TEMPS

DISTANCE — Problème — Un avion vole à la vitesse moyenne de **252 km à l'heure.** Quelle distance parcourt-il en **2 h 32 mn 20 s ?**

On calcule en secondes et kilomètres. La vitesse en kilomètres à la seconde est
252 km : 3 600 s = 0,070 km par seconde.

Le temps exprimé en secondes est :
$3\,600\text{ s} \times 2 + 60\text{ s} \times 32 + 20\text{ s} = 9\,140\text{ s}$.

La distance est obtenue en multipliant la distance parcourue en 1 s par le nombre de secondes :

0,070 km par s × 9 140 s = **639,8 km.**

On a calculé la règle de trois :

$$\frac{252 \times 9\,140}{3\,600} = \frac{252 \times 914}{360} = \frac{28 \times 914}{40} = \frac{7 \times 914}{10} = 639{,}8.$$

2295 • Un cycliste roule à **18 km à l'heure** en moyenne. Quelle distance parcourt-il de ***8 h 15 mn** à **midi ?***

2296 • Un automobiliste roule à **60 km à l'heure,** en moyenne. Quelle distance parcourt-il en une étape de **10 h,** coupée d'un arrêt de **2 h 30 mn** pour le déjeuner ?

2297 • Quelle est la distance parcourue en **2 mn 3 s** par le son qui parcourt **340 m à la seconde ?**

TEMPS — Problème — Un train omnibus roule à la vitesse moyenne de **54 km à l'heure.** Quel temps mettra-t-il pour parcourir les **517,5 km** qui séparent Lyon de Paris ?

On calcule en kilomètres et minutes. La vitesse en kilomètres à la minute est :
54 km : 60 mn = 0,900 km par minute.

Le temps est obtenu en divisant la distance exprimée en kilomètres par la distance parcourue en 1 mn :

517,5 km : 0,900 km par mn = **575 mn.**

On peut exprimer ce temps en heures et minutes :
575 : 60 = 9 ; reste 35 ; 575 mn = **9 h 35 mn.**

On a calculé la règle de 3 :

$$517{,}5 : \frac{54}{60} = \frac{517{,}5 \times 60}{54} = \frac{5\,175 \times 6}{54} = \frac{5\,175}{9} = 575.$$

2298 • Combien une automobile, faisant **75 km à l'heure** mettra-t-elle de temps pour parcourir **210 km ?**

2299 • Un piéton fait **6 km à l'heure.** Quel temps mettra-t-il pour aller à la gare distante de **4,5 km ?**

2300 • Un train roule à la vitesse de **80 km à l'heure.** Quel temps mettra-t-il pour parcourir les **600 km** qui séparent Paris de Genève ?

2301 • Un pigeon vole à une vitesse de **1 200 m par minute.** Quel temps mettra-t-il à parcourir **90 km ?**

Distance = vitesse × temps.
Temps = distance : vitesse.

Il faut choisir une unité de distance (km ou m) et une unité de temps (h, ou mn, ou s) et exprimer la vitesse en **distance par unité de temps.**

PROBLÈMES

2302 • J'ai compté **24** battements de ma montre entre la lueur d'un éclair et les premiers grondements du tonnerre. Ma montre fait **120 battements à la minute** et le son parcourt **340 m** par **seconde.** A quelle distance suis-je de l'orage ?

2303 • Un motocycliste roule de façon régulière à une vitesse moyenne de **40 km à l'heure.** Il compte partir le matin à **7 h,** s'arrêter de **12 h** à **14 h 30 mn** pour le repas de midi et terminer l'étape à **16 h 30 mn.** Quelle est la longueur de l'étape prévue ?

2304 • Une automobile fait une moyenne de **54 km à l'heure.** Elle part à **11 h 35 mn** et arrive à destination à **13 h 25 mn.** Quelle est la distance parcourue ? A quelle vitesse aurait-elle dû marcher pour réduire le temps de son voyage à **90 mn ?**

2305 • Une personne fait à pied **6 km à l'heure.** A quelle heure doit-elle quitter son domicile pour se rendre à une gare, distante de **4,5 km,** pour prendre un train qui passe à **8 h 5 mn ?** Elle désire arriver **10 mn** avant le passage du train.

2306 • Pour labourer un champ, un cultivateur doit creuser **180** sillons de **50 m** chacun, à la vitesse de **3 km à l'heure.** Il a commencé à **7 h 30 mn** et il a donné **45 mn** de repos à son attelage. A quelle heure aura-t-il terminé son travail ?

2307 • Un aviateur est parti de Dijon pour Lyon (distance **196 km**), à **14 h 25 mn.** Par suite d'une panne de moteur, il s'est arrêté à Mâcon pendant **32 mn.** La vitesse moyenne de l'appareil en marche a été de **294 km à l'heure.** On demande à quelle heure l'appareil a atterri à Lyon.

DISTANCE ET TEMPS — Problème — Un homme qui veut se rendre à la ville voisine à pied, part à **5 h du matin** de chez lui. Il remarque qu'il met **10 mn** pour aller d'une borne kilométrique à la suivante et il arrive à la ville à **9 h 40 mn.** 1° A quelle distance de la ville habite-t-il ? 2° Il s'y arrête pendant **3 h** et revient chez lui dans une voiture qui parcourt **8 km** à **l'heure.** A quelle heure sera-t-il de retour chez lui ?

On cherche une vitesse, une distance et un temps. On calcule en kilomètres et minutes. Le piéton met 10 mn pour faire 1 km.

Sa **vitesse** est : 1 km : 10 mn = **0,100 km par minute.**

On calcule la durée du trajet en minutes :

9 h 40 mn — 5 h = 4 h 40 mn ; 60 mn × 4 + 40 mn = 280 mn.

La **distance** parcourue est : 0,1 km par mn × 280 mn = **28 km.**

La vitesse de la voiture est le quotient : $\frac{8}{60}$ km par minute ;

le **temps** du retour est : $28 \text{ km} : \frac{8}{60} = \frac{28 \times 60}{8} = 7 \times 30 =$ **210 mn.**

On transforme ce temps en heures et minutes et on calcule **l'heure du retour :**

210 : 60 = 3, reste 30 ; 9 h 40 mn + 3 h + 3 h 30 mn = **16 h 10 mn.**

INTÉRÊT

TAUX D'UN PLACEMENT

PLACEMENTS IMMOBILIERS — Un épargnant qui a économisé de l'argent peut l'employer à l'achat d'une maison dans laquelle il se logera. L'argent qu'il **évite de dépenser ainsi en loyer** chaque année, constitue le revenu du capital qu'il a engagé.

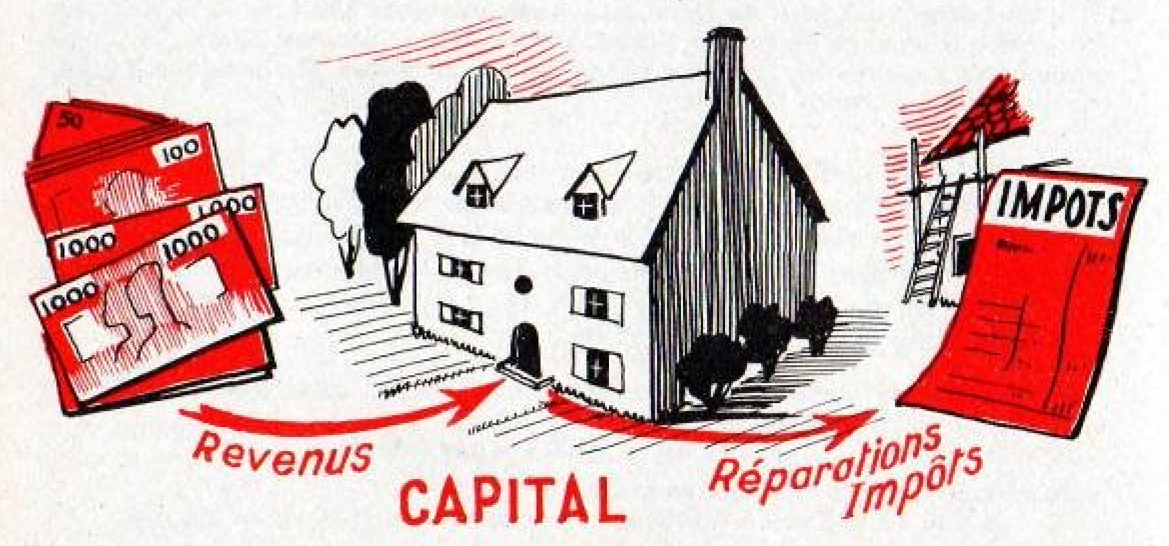
Problème — Un épargnant achète pour **2 millions** une maison pour s'y loger. Il payait auparavant par an **68 000 F** de loyers et de charges, mais il aura pour **16 000 F** par an d'impôts et de réparations. Quel est le revenu du capital dépensé et le **taux** %?

L'économie annuelle ou le revenu est : 68 000 F — 16 000 F = **52 000 F.**

On peut calculer le taux du placement en exprimant les sommes en milliers de francs :

52 mille F : 2 000 mille F = 0,026, ou **2,6** %.

Un épargnant peut également **placer** ses économies en achetant ou en faisant construire une maison qu'il louera à un ou plusieurs locataires. Le **prix des loyers diminués des charges** du propriétaire (impôts, réparations) constitue le revenu du capital qu'il a engagé.



Problème — Un propriétaire a acheté une maison qui lui revient, tous frais payés, à **8 millions de F.** Cette maison comprend **6** appartements loués chacun **50 000 F.** Le propriétaire paie chaque année **65 000 F** d'impôts et de réparations. Quel est le revenu de son placement et le **taux** %?.

Le montant des loyers est : 50 000 F × 6 = 300 000 F;
il faut en déduire les frais, le revenu est : 300 000 F — 65 000 F = **235 000 F.**

On peut calculer le taux en divisant les sommes en milliers de francs :

235 : 8 000 = 0,0293, ou **2,93** % environ

2308 • Un employé payait annuellement **64 000 F** de loyer. Il achète une maison **2 700 000 F,** frais compris. Il paiera chaque année **10 000 F** d'impôts. Quel est le revenu net et le taux de son placement ?

2309 • Un propriétaire achète une ferme de **5 000 000 F** pour laquelle il paie annuellement **30 000 F** d'impôts. La ferme est louée **110 000 F** par an. Quel est le revenu net et le taux du placement ?

PLACEMENT EN TITRES — Le taux réel du placement, dans un achat de titre, n'est pas le taux inscrit sur le titre, c'est le pourcentage du montant relativement à la valeur actuelle.

Problème — Un épargnant achète de la rente **3 % au cours de 96 F.** Quel est le taux de son placement ?

C'est un capital de 96 F qui rapporte 3 F, le taux est :

3 F : 96 F = **0,03125** ou **3,125 %**.

2310 • Une société émet des obligations **4 %** d'une valeur nominale de **1 000 F,** au cours de **920 F.** Quel est le taux du placement ?

2311 • Quel est le placement le plus avantageux de la rente **3 %** à **91 F** ou de la rente **4 %** *au cours de* **103 F ?**

2312 • Des obligations rapportent **4 %,** mais l'intérêt est payable d'avance. Combien débourse-t-on pour acheter un bon de **5 000 F ?** Quel est le taux réel du placement ?

2313 • Un épargnant achète des obligations **3 %** au cours de **800 F** pour **1 000 F** de valeur nominale. Quel est le taux réel du placement ?

PROBLÈMES

2314 • J'achète **300 F** de rente **3 %** au cours de **60 F.** 1° Quelle somme dois-je débourser ? 2° Quel est le taux de mon placement ?

2315 • Une personne possédait une propriété qu'elle louait **50 000 F** par an et pour laquelle elle payait **6 500 F** d'impôts et **9 000 F** de réparations par an. Elle a vendu cette propriété **1 000 000 F.** A quel taux doit-elle placer cette somme pour avoir le même revenu ?

2316 • Un particulier achète une propriété **4 300 000 F ;** il paie en plus **22 %** pour les frais et **254 000 F** de réparations. Quel est le prix de revient de la maison ? Il loue cette maison **238 500 F** par an, mais il paie **18 500 F** d'impôts. Quel est le taux du placement qu'il fait ?

2317 • Pour faire un placement, j'achète une maison de **1 600 000 F.** Je paie en plus **23 %** de droits et **352 000 F** de réparations. Je la loue **35 000 F** par trimestre, mais je paie annuellement **12 400 F** d'impôts. A quel taux est placé mon argent ?

2318 • Pour faire un placement, j'achète une maison qui me revient, tous frais compris, à **1 530 000 F ;** je paie **330 000 F** de réparations. Je loue cette maison **33 000 F** par trimestre, mais je paie annuellement **11 100 F** d'impôts. Quel est le taux du placement ?

RÉCAPITULATION

2319 • Un aviateur qui vole à une vitesse moyenne de **375 km à l'heure** est allé de Paris à Rome par Marseille. La distance de Paris à Marseille, mesurée sur la carte à l'échelle du **5 000 000**^{e} est de **13,5 cm** et celle de Marseille à Rome de **11,5 cm.** Quelle a été la durée du vol ?

2320 • Un jeune garçon a remarqué qu'à bicyclette il mettait, en moyenne, **1 mn 30 s** pour faire **300 m.** Il habite à **5,400 km** de la gare ; le train passe à **17 h 12 mn** et il lui faut **15 mn** pour prendre son billet et faire enregistrer sa bicyclette. A quelle heure doit-il partir de chez lui pour prendre ce train ?

2321 • Un train de **80 m** de long roule d'une manière régulière et parcourt **600 m par minute.** Ce train traverse un tunnel et depuis le moment où la locomotive s'engage dans le tunnel jusqu'au moment où le fourgon de queue en sort, il s'est écoulé **8 mn 30 s.** 1° Quelle est la distance franchie par la locomotive pendant ce temps ? (Faire une figure.) 2° Quelle est la longueur du tunnel ?

2322 • Un groupe d'excursionnistes part à **6 h 30 mn.** La promenade comporte à l'aller **trois quarts d'heure** de marche en terrain plat à raison de **80 m à la minute, 3 h 30 mn** de montée à raison de **50 m à la minute.** Le retour par le même itinéraire se fait à une vitesse moyenne de **94 m par minute.** Il y a eu une halte de **20 mn** et une autre de **2 h.** Quelle est l'heure du retour ?

2323 • Vous voyagez en chemin de fer et vous constatez qu'un choc se produit chaque fois que les roues de votre wagon passent d'un rail au suivant. Au moment où vous ressentez un choc, vous regardez votre montre et vous comptez ensuite **50** chocs pendant **40 s.** Les rails ont **12 m** de long. Quelle est la vitesse du train en **km à l'heure ?** Quel temps met le train à parcourir **9 km ?**

2324 • Il est **9 h 15 mn 25 s** lorsque je passe en automobile devant la borne kilométrique **n° 5** et **9 h 18 mn 5 s** lorsque je passe devant la borne **n° 8.** En combien de temps puis-je espérer parcourir **90 km ?**

2325 • Le tour d'un circuit automobile de **3 km** est parcouru **5 fois** par un coureur entre **9 h 53 mn** et **10 h 5 mn.** Quelle distance ce coureur parcourerait-il en **1 h 30 mn ?**

2326 • En janvier, la distance de la Terre au Soleil est de **147 000 000 km.** La lumière parcourt **300 000 km à la seconde.** Quel est, en minutes et secondes, le temps mis par la lumière solaire pour arriver jusqu'à la Terre ?

2327 • Un automobiliste est parti à **7 h un quart** pour aller chez son frère qui habite à **225 km** de chez lui. La vitesse moyenne horaire a été de **50 km ;** il a fait **2 arrêts** en route, l'un de **10 mn,** l'autre de **25 mn.** A quelle heure est-il arrivé chez son frère ?

2328 • Une personne place les **3 quarts** de son capital à **4 %** et obtient annuellement **60 000 F** d'intérêts. Elle place ensuite le reste de son capital à **3 %**. 1° Calculer le capital total de cette personne. 2° Le revenu total de cette personne en une année. 3° Le taux moyen du placement de la fortune totale.

2329 • Une maison est louée à **3** locataires. Le premier paie **6 250 F** par **trimestre,** le second **1 375 F par mois,** le troisième **500 F par semaine.** Quelle est la somme reçue annuellement par le propriétaire ? Sachant qu'il a en moyenne **15 000 F** de frais par an et qu'il a payé la maison **875 000 F,** à quel taux a-t-il placé son argent ?

2330 • Un employé qui a des économies, achète une maison entourée d'un jardin. Il paie le tout **1 400 000 F,** mais il doit payer en plus **18** % de frais d'enregistrement et de notaire. 1° Quel est le prix de revient de la maison ? 2° Il se loge dans cette maison et abandonne son appartement qu'il payait **12 390 F par trimestre.** A quel taux a-t-il placé son argent ?

2331 • Une maison de rapport comprend une boutique au rez-de-chaussée et un appartement à chacun des **3** étages. La boutique est louée **36 000 F par an,** l'appartement du 1er étage **13 000 F par an** et chacun des deux autres **8 400 F.** 1° Quel est le revenu annuel du propriétaire ? 2° L'immeuble a été estimé **1 645 000 F.** Quel est le taux du placement ?

2332 • Un fermier achète un pré ayant la forme d'un trapèze et mesurant : grande base **125 m,** petite base **85 m,** hauteur **60 m,** au prix de **850 F l'are,** tous frais compris. 1° Quelle est la surface de ce pré ? 2° Calculez son prix d'achat. 3° Ce pré a produit pendant une année **18 q** de foin, vendu **7 500 F la tonne.** Les frais d'exploitation et les impôts pendant la même période se sont élevés à **10 287 F.** A quel taux le fermier a-t-il placé son argent en achetant ce pré ?

2333 • Une ferme a été achetée **4 800 000 F.** La ferme comprend **52 ha** de terre à blé, elle est louée à raison de **2 q** de blé **par hectare.** Le propriétaire paie chaque année **80 000 F** de réparations en moyenne. 1° Une année où le **quintal** de blé vaut **3 600 F,** quel est le revenu net du propriétaire ? 2° Quel est le taux de son placement ?

CALCUL MENTAL — Mouvement uniforme — 2334 • Vous faites **50 m à la minute.** Combien mettrez-vous de temps pour faire **1 000 m ?** Quelle est votre vitesse en **kilomètres à l'heure ?**

2335 • Une automobile roule à **60 km à l'heure** de moyenne. Quelle distance franchira-t-elle en **3 h 30 m ?**

2336 • Un piéton a parcouru **9 km** en **1 h 30 mn.** Quelle distance parcourt-il en **1 quart d'heure ?**

2337 • Un cycliste a parcouru **50 km** en **2 h 30 mn.** Quelle est sa vitesse moyenne en **kilomètres à l'heure ?**

2338 • Un cycliste fait **18 km à l'heure.** Quelle distance parcourt-il en **3 h ?** en **5 h ?**

2339 • Un piéton parcourt **6 km à l'heure.** Quel temps mettra-t-il pour parcourir **18 km ? 15 km ?**

2340 • Quelle est la vitesse d'un train qui va de Paris à Genève **(600 km)** en **12 h ?**

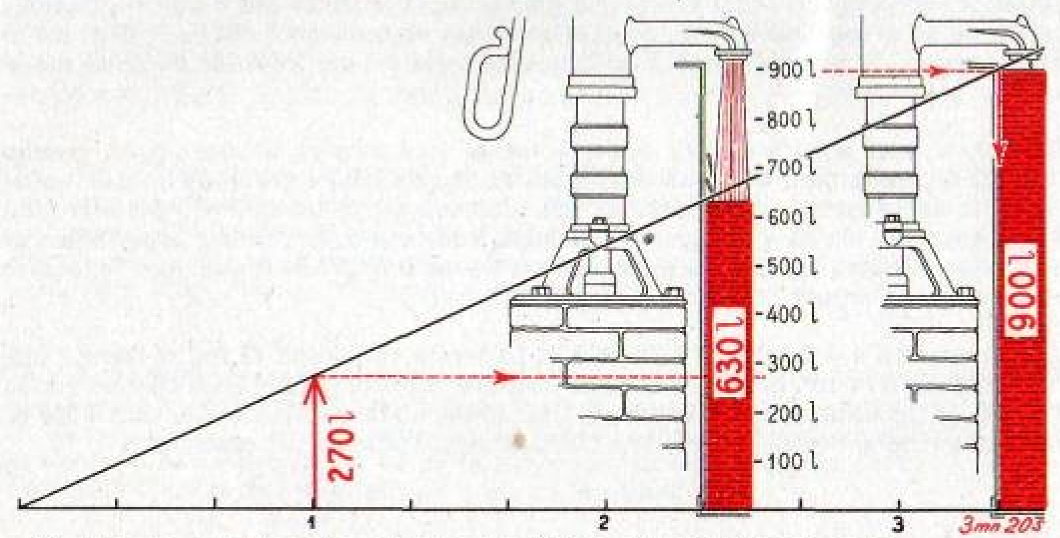
POUR VOS LOISIRS — Étalonnez votre pas et comptez combien vous faites de pas en 1 mn. Quelle est votre vitesse en mètres à la minute ? en kilomètres à l'heure ?

DÉBITS

VOLUME ET TEMPS

VITESSE DE DÉBIT — Le débit ou la vitesse de débit d'une pompe est le volume débité pendant l'unité de temps.

Problème — Une pompe a rempli un réservoir de **630 l** en **2 mn 20 s.** Quel est son débit ? Quel temps mettrait-elle à remplir un réservoir de **900 l ?**



On calcule en litres et secondes. Le temps de remplissage est :
60 s × 2 + 20 = 140 s.

Le débit qui est le volume rempli en une seconde est égal au quotient :
630 l : 140 s = **4,50 l par seconde.**

Le temps mis à débiter 900 l est obtenu en divisant ce volume par le débit :
900 l : 4,50 l par s = **200 s,** ou **3 mn 20 s.**

La figure est une représentation graphique du fonctionnement de la pompe : **1 mn** est représentée par **3 cm** (1 cm représente 20 s). Sur les perpendiculaires, **1 cm** représente **200 l.**

On peut calculer le débit avec d'autres unités :

4,50 l par s × 60 s = 270 l par mn ou **2,70 hl par mn ;**
2,70 hl par mn × 60 mn = 162 hl par h ou **16,2 m³ par h.**

Volume = vitesse de débit × temps.
Temps = volume : vitesse de débit.
Vitesse de débit = volume : temps.

Il faut choisir une unité de volume ou capacité (l, hl, m³) et une unité de temps (s, mn, h), et exprimer la vitesse de débit en volume par unité de temps.

2341 • Une pompe a mis **1 h 25 mn** pour remplir un réservoir de **2,380 m³**. Quel est le *débit de la pompe en* ***litres à la minute****? Quel temps mettrait-elle pour remplir un* bassin de **700 l?**

2342 • Une fuite vide en **8 h** le réservoir d'eau d'une usine qui contient **3,6 m³**. Quel volume a été perdu en **1 h 15 mn?**

2343 • Une écrémeuse centrifuge écrème **2,7 hl** de lait en **45 mn.** Quel temps lui faut-il pour écrémer **207 l** de lait?

Le débit peut être un poids, ou une longueur, ou une surface... par unité de temps.

2344 • Un broyeur à moteur écrase **3,5 t** de pommes de terre en **3 h 30 mn.** Quel temps mettra-t-il pour écraser **5 t?**

2345 • Un gros rouleau compresseur nivelle **0,9 km** de route en **12 h.** Quel temps lui faut-il pour niveler **330 m?**

DÉBITS SIMULTANÉS — Problème — Le réservoir d'eau d'une commune contient **6 000 m³.** Une pompe peut l'emplir en **4 h ;** les bouches d'incendie le vident en **5 h.** Un matin, il manque dans le réservoir **1 300 m³** et on doit faire marcher les bouches d'incendie. On actionne en même temps la pompe En combien de temps le réservoir sera-t-il rempli?

En 1 h les pompes d'incendie enlèvent : 6 000 m³ : 5 h = 1 200 m³;
mais la pompe de remplissage apporte : 6 000 m³ : 4 h = 1 500 m³.
Il y a donc un débit efficace de : 1 500 — 1 200 = **300 m³ à l'heure.**
Pour remplir les 1 300 m³, il faudra :

1 300 m³ : 300 m³ à l'heure = 4 h et $\frac{1}{3}$ ou **4 h 20 mn.**

2346 • Une écrémeuse centrifuge écrème **90 l** de lait en **25 mn,** une autre écrémeuse écrème **90 l** en **15 mn.** Quel temps faudra-t-il aux **2** écrémeuses fonctionnant ensemble pour écrémer **1 200 l** de lait?

2347 • Le réservoir d'eau d'une ville peut contenir **12 000 m³;** il est alimenté par **2** *pompes, l'une qui le remplit en* **2** *jours, l'autre en* **4** *jours.* Les pompes sont mises automatiquement en marche lorsque le réservoir est à moitié plein. Quel temps mettront les **2** pompes fonctionnant ensemble pour remplir le réservoir?

2348 • Un gros rouleau compresseur fait **0,9 km** de route en **12 h.** Un petit rouleau fait **0,9 km** de route en **18 h.** Quelle longueur feront-ils chacun en **1 h?** Quel temps mettront-ils, marchant ensemble, pour faire **4 km** de route?

2349 • Un broyeur à moteur écrase **9 q** de pommes en **2 h.** Un broyeur à bras fait le même travail en **6 h.** Quel temps mettront-ils, en travaillant ensemble, pour écraser **5 t** de pommes?

INTÉRÊT

CAPITALISATION

CAISSE D'ÉPARGNE — L'État et certaines villes ont créé des Caisses d'épargne. Toute personne peut y placer de l'argent en dépôt et en retirer suivant ses besoins. Ces opérations sont inscrites sur son livret.

L'argent placé rapporte un intérêt à un taux de **2** ou **3** % qui est calculé par **quinzaines** (ou demi-mois) commerciales (24 par an). On compte le temps depuis le 1er ou le 16 qui **suit** le jour du versement, jusqu'au 1er ou 16 qui **précède** le jour du retrait. S'il n'y a pas de remboursement complet, les intérêts sont ajoutés au capital au 1er janvier de chaque année.

Problème — Je place à la Caisse d'épargne **15 000 F** le 3 mai, puis **8 000 F** le 17 juillet; je retire **5 000 F** le 5 septembre. L'intérêt est de **3** %. Quel sera mon capital au 1er janvier suivant (dépôt restant et intérêts des sommes placées) ?

Les dates commerciales et les sommes placées sont :

du 15 mai au 1er août (5 quinz.) :		15 000 F;
du 1er août au 1er septembre (2 quinz.), dépôt :	8 000 :	23 000 F;
du 1er septembre au 1er janvier (8 quinz.), retrait :	5 000 :	18 000 F.

Les intérêts à 3 % sont :

$$\left.\begin{array}{l} 15\,000 \times 0{,}03 \times \frac{5}{24} = 56{,}25 \text{ F} \\ 23\,000 \times 0{,}03 \times \frac{2}{24} = 57{,}50 \text{ F} \\ 18\,000 \times 0{,}03 \times \frac{8}{24} = 180 \quad \text{F} \end{array}\right\} 293{,}75 \text{ F.}$$

Le capital sera, au 1er janvier : 18 000 + 293,75 = **18 293,75 F.**

2350 • Je place **20 000 F** à la Caisse d'Épargne le **3** avril, je les retire le **20** juin. Pendant combien de quinzaines ont-ils été placés ? Quel est l'intérêt à **3** % pendant ce temps ?

2351 • Une personne place **1 000 F** à la Caisse d'Épargne le dernier jour de chaque mois. Combien a-t-elle économisé en une année, capital et intérêts réunis ? (Intérêt à **3** %.)

CAPITALISATION — Ajouter les intérêts au capital, c'est **capitaliser.**

Problème — J'emprunte **480 000 F,** je le rembourse **5 mois** plus tard en y ajoutant l'intérêt à **6** %. Combien ai-je remboursé ?

On peut d'abord calculer pour 100 F, l'*intérêt et le remboursement :*

$$6 \text{ F} \times \frac{5}{12} = 2{,}50 \text{ F}; \quad 100 \text{ F} + 2{,}50 \text{ F} = \mathbf{102{,}50 \text{ F pour } 100 \text{ F.}}$$

Le capital à rembourser est obtenu en multipliant le montant de l'emprunt par ce pourcentage :

$$480\,000 \text{ F} \times \frac{102{,}5}{100} \quad \text{ou} \quad 480\,000 \text{ F} \times 1{,}025 = \mathbf{492\,000 \text{ F.}}$$

2352 • Je prête **50 000 F** à **6** %. Combien me rendra-t-on, après **1 an,** capital et intérêts compris ?

2353 • Un fermier a acheté à **950 F l'are,** un terrain rectangulaire de **140 m** de long sur **70 m** de large. Il en paie la moitié comptant et le reste au bout de **3 mois,** augmenté des intérêts au taux de **8** % **l'an.** Quel sera le montant du deuxième paiement ?

CALCUL DU CAPITAL PRIMITIF — Problème — Pour une dette portant intérêt à **8** % on me réclame, après **3 mois,** une somme de **128 520 F,** capital et intérêts réunis. Quel était le montant de la dette ?

On calcule le pourcentage, ou le remboursement pour 100 F de dette :

intérêt : $8\text{ F} \times \frac{3}{12} = 2\text{ F}$; $100\text{ F} + 2\text{ F} =$ **102 F pour 100 F,** de dette.

On divise le montant du remboursement par ce pourcentage :

$128\,520\text{ F} : \frac{102}{100}$, ou $128\,520\text{ F} : 1{,}02 =$ **126 000 F.**

$$\textit{Capital nouveau} = \textit{ancien} \times \frac{100 + \textit{taux.}}{100}$$

$$\textit{Capital ancien} = \textit{nouveau} \times \frac{100}{100 + \textit{taux.}}$$

2354 • J'emprunte de l'argent, je le rembourse **5 mois** plus tard, et on me réclame, avec les intérêts à **6** %, la somme de **49 200 F.** Combien avais-je emprunté ?

2355 • J'achète une bicylette moitié comptant, moitié payable **6 mois** après. On me réclame **7 210 F** pour ce deuxième versement, qui comprend les intérêts à **6** %. Quel était le prix d'achat de la bicyclette ?

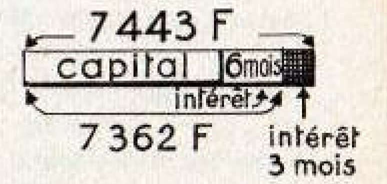
2356 • J'achète un livre payable dans un délai de **3 mois** avec les intérêts à **6** %. On me réclame, à cette date, **2 537,50 F.** Quel était le prix du livre ?

2357 • Un cultivateur a acheté un terrain qu'il a payé la moitié comptant, l'autre moitié au bout de **6 mois** avec les intérêts à **6** %. Ce dernier paiement a été de **36 050 F.** Quel était le prix d'achat du terrain ?

2358 • Le 1er mai, j'emprunte dans une banque une certaine somme d'argent à **6** %. Le 1er juin, la banque me réclame **64 320 F.** Quel était le montant de mon emprunt ?

2359 • Un propriétaire vend à un voisin un jardin rectangulaire de **96 m** de long sur **66 m** de large. Il en reçoit le prix **8 mois** après, avec les intérêts à **6** % et il encaisse ainsi **102 960 F.** Quel a été le prix de vente du mètre carré ?

2360 • Une personne a fait un emprunt pour **6 mois.** Elle pensait pouvoir s'acquitter au bout de ces **6 mois** en remboursant **73 620 F.** Mais elle ne peut s'acquitter qu'au bout de **9 mois** en versant alors **74 430 F.** On demande : 1° l'intérêt payé pour les **3 mois** supplémentaires ; 2° le capital emprunté.

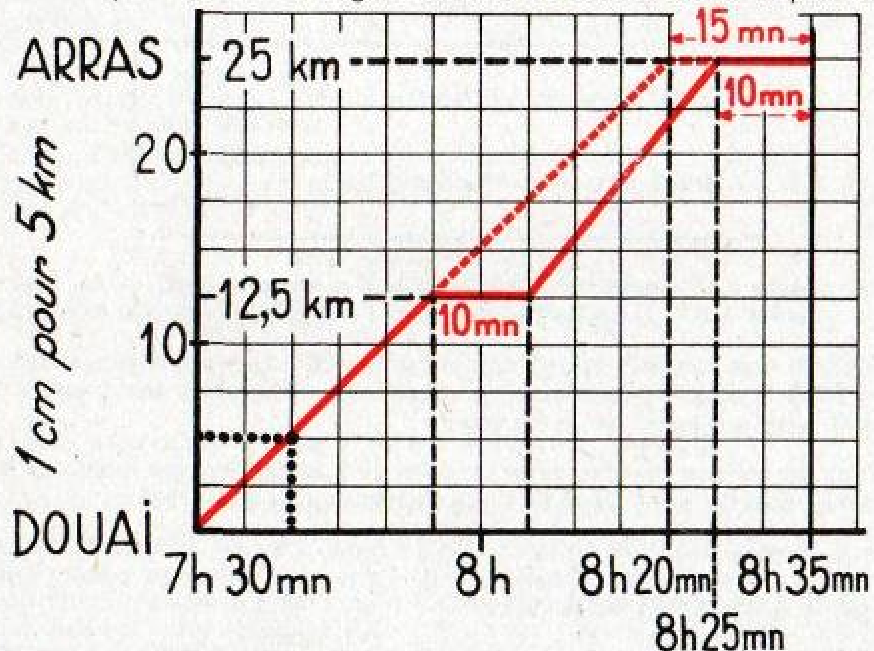


REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES

MOUVEMENTS UNIFORMES

MOUVEMENTS DE VITESSES DIFFÉRENTES — Pour étudier des mouvements de vitesses différentes, notamment avec des périodes d'arrêt, il peut être commode de les représenter par un graphique.

Problème — La distance de Douai à Arras est de **25 km.** Un side-car part de Douai à **7 h 30 mn** pour conduire à la gare d'Arras une personne qui doit prendre le train de **8 h 35 mn.** Le chauffeur roule à la vitesse moyenne de **30 km à l'heure ;** quand arrivera-t-il à la gare d'Arras ? **A moitié chemin** il doit s'arrêter **10 mn** pour réparer un pneu. A quelle vitesse moyenne doit-il alors rouler pour arriver à la gare d'Arras **10 mn** avant le départ du train ?



On calcule en minutes et kilomètres ; la vitesse du side-car prévue d'abord est :
30 km : 60 mn = 0,5 km par minute.

Sans arrêt, le temps du voyage et l'heure d'arrivée seraient :
25 km : 0,5 km par mn = 50 mn ; 7 h 30 mn + 50 mn = **8 h 20 mn.**

L'arrêt à mi-chemin a lieu après 50 mn : 2 = 25 mn de marche ; il se fait entre les heures (qu'on peut lire sur le graphique) :
7 h 30 mn + 25 mn = **7 h 55 mn ;** et 7 h 55 mn + 10 mn = **8 h 5 mn.**

Le trajet qui reste à faire et le temps permis pour le faire sont :
12,5 km ; 8 h 25 mn — 8 h 5 mn = 20 mn ;
le side-car devra rouler avec la vitesse moyenne :
12,5 km : 20 mn = 0,625 km par mn ; ou 0,625 km par mn × 60 mn = **37,5 km par h.**

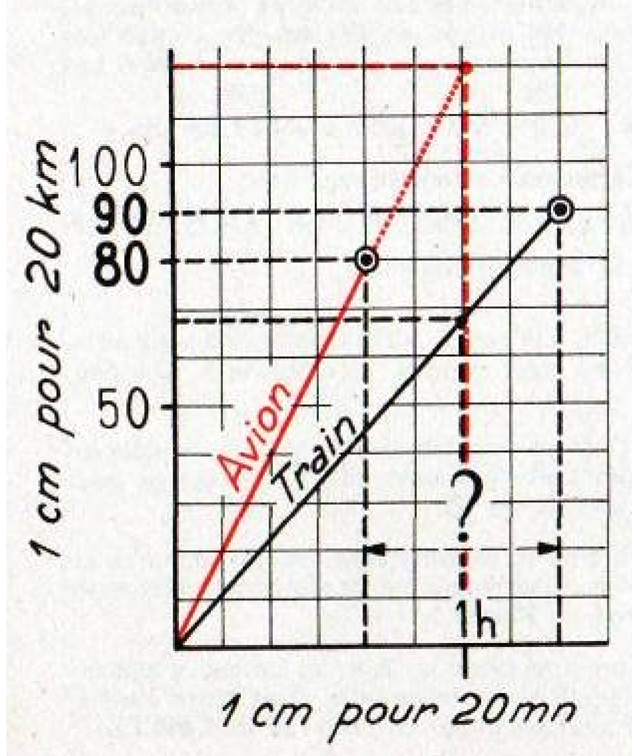
2361 • Deux ouvriers désirent faire un même trajet de **15 km.** Le premier est à pied et fait **6 km à l'heure ;** l'autre à bicyclette et fait **6 km en 30 mn.** Le premier part à **6 h 30 mn.** A quelle heure devra partir le second pour arriver à destination en même temps que le premier ? Faire un graphique : **1 cm pour 15 mn, 1 cm pour 2,5 km.**

2362 • Un camionneur veut se rendre de Rochefort-en-Terre à Lorient. La distance à parcourir est **99 km.** Il peut faire **36 km à l'heure.** Combien de temps mettrait-il pour effectuer le parcours ? Il veut s'arrêter une **demi-heure** en route à **45 km** de Lorient et arriver à **midi :** A quelle heure doit-il partir de Rochefort-en-Terre ? Faire un graphique : **1 cm pour 30 mn ; 1 cm pour 25 km.**

2363 • A l'occasion d'une fête, on *a mis en marche* **2** *trains supplémentaires sur la* ligne de Paris à Orléans. La distance à parcourir est de **125 km.** Le premier train est un omnibus partant à **7 h 30 mn** et roulant à **50 km à l'heure ;** l'autre est un express roulant à **75 km à l'heure.** A quelle heure faut-il faire partir l'express de Paris pour qu'il arrive à Orléans **10 mn** après l'omnibus ? Faire un graphique **1 cm pour 20 mn ; 1 cm pour 25 km.**

2364 • Graphique du **2322** • Départ d'un groupe à **6 h 30 mn** du matin ; **3 quarts d'heure** en terrain plat à **80 m par mn ; 3 h 30 mn** de montée à **50 m par mn,** avec une halte de **20 mn** après les **2 premières heures** de montée ; **2 h** d'arrêt au sommet ; retour à **94 m par mn.** Faire un graphique : **1 cm par heure** et **1 cm par 0,5 km.**

2365 • Un automobiliste va de Paris à Bourges. Il est parti de Paris à **8 h 45 mn.** A **10 h 45 mn** il est à Orléans. Il voit sur une plaque : Paris **120 km,** Bourges **105 km.** S'il continue son voyage à la même vitesse, à quelle heure sera-t-il à Bourges ? S'il veut arriver à Bourges à **midi,** quelle doit être sa vitesse moyenne d'Orléans à Bourges ? Faire un graphique : **1 cm pour 30 mn, 1 cm pour 25 km.**



2366 • La distance par chemin de fer entre **2** villes est de **90 km ;** elle n'est que de **80 km** à vol d'oiseau. Un train faisant en moyenne **67,5 km à l'heure** et un avion faisant **120 km à l'heure,** partent en même temps d'une ville pour l'autre. Quel temps s'écoulera entre l'arrivée de l'avion et celle du train ?

2367 • De Marseille à Alger, il y a **720 km.** Quelle sera la durée du trajet d'un bateau qui fait **30 km à l'heure,** mais qu'une panne oblige à s'arrêter pendant **3 h 45 mn** à mi-chemin. Après la panne, la vitesse du bateau est diminuée de **1 sixième.**

2368 • Pour se rendre à un village éloigné de **33 km,** un cycliste roule à la vitesse de **15 km à l'heure.** Mais il est obligé de gravir à pied, à la fin de sa route, une côte de **1 500 m,** ce qui lui prend **25 mn.** A quelle heure doit-il partir pour arriver à destination à **11 h 45 mn ?**

RÉCAPITULATION

2369 • Une usine a un réservoir d'eau de **300 m³** et elle en utilise de façon continue **125 hl à l'heure.** Lorsque le réservoir est vide aux **4 cinquièmes,** une pompe se met automatiquement en action. Quel doit être son débit (en **mètres cubes à l'heure**) pour qu'elle remplisse le réservoir en **4 h,** l'usine continuant à utiliser l'eau.

Dans certains problèmes de **débit,** il n'est pas nécessaire de connaître la capacité du réservoir et on peut calculer sur des fractions de son volume.

Problème — Une pompe remplit un réservoir en **3 h,** une autre en **5 h.** En combien de temps le réservoir sera-t-il rempli par les **2 pompes** fonctionnant ensemble ?

En 1 h les deux pompes remplissent les fractions de réservoir :

la 1re : $\frac{1}{3}$; la 2e : $\frac{1}{5}$; les 2 ensembles : $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15}$.

En divisant 15 quinzièmes par 8 quinzièmes, on obtient le temps de remplissage en heures et fraction décimale d'heures :

15 : 8 = 1,875 h ou 1 h et 875 millièmes d'heure.

On transforme les millièmes en secondes :

3 600 s × 0,875 = 3 150 s ou 52 mn 30 s.

Le temps de remplissage est : 1 h 52 mn 30 s.

Au lieu de calculer sur des fractions, on peut utiliser des nombres proportionnels et des *minutes. Le réservoir est rempli en* **180 mn** *ou en* **300 mn.** On choisit une capacité en **litres** qui soit divisible par ces deux nombres, par exemple **9 000 l.** Les débits des pompes sont :

la 1re 9 000 l : 180 mn = **50 l par mn ;** la 2e 9 000 l : 300 mn = **30 l par mn.**

Fonctionnant ensemble, le débit et le temps de remplissage sont :

50 l + 30 l = **80 l par mn ;** 9 000 l : 80 l par mn = **112,5 mn** ou **1 h 52 mn 30 s.**

Le temps *trouvé est indépendant de la capacité choisie.*

2370 • Une pompe remplit un réservoir en **6 h,** une autre en **2 h.** Quel temps les **2** pompes fonctionnant ensemble mettront-elles pour remplir le réservoir ? (On peut supposer un réservoir de **360 l.**)

2371 • Une pompe peut vider une fosse d'aisance en **4 h,** une autre peut la vider en **6 h.** Combien les **2** pompes fonctionnant ensemble mettront-elles de temps pour *vider la fosse ? (On peut supposer une fosse de* **720 l.**)

2372 • Une grue décharge un bateau de blé en **16 h** et un aspirateur le décharge en **8 h.** Les **2** appareils fonctionnant ensemble, quel temps mettront-ils pour décharger le bateau ? (On peut supposer un bateau de **960 m³.**)

2373 • Une fuite a vidé le réservoir d'eau d'une usine en **8 h.** La pompe d'alimentation peut remplir le réservoir en **5 h** lorsqu'il n'y a pas de fuite. Quel temps mettra-t-elle, la fuite n'étant pas réparée ? (On peut supposer un réservoir de **2 400 l.**)

COMPLÉMENTS

CHIFFRES ROMAINS

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(5 moins 1)		(5 et 1)	(5 et 2)	(5 et 3)	(10 — 1)	

X	XX	XXX	XL	L	LX	LXX	LXXX	XC	C
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
			(50 moins 10)		(50 et 10)	(50 et 20)	(50 et 30)	(100—10)	

C	CC	CCC	CD	D	DC	DCC	DCCC	CM	M
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000
			(500—100)		(500+100)	(500+200)	(500+300)	(1 000—100)	

Exemples :

Charles IX (9)

Louis XIV (14 : 10 et 5 moins 1)

Louis XVIII (18 : 10 et 5 et 3)

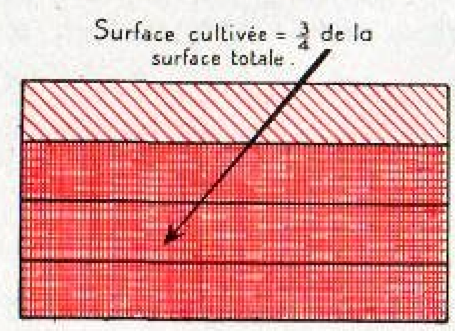
14 juillet MDCCLXXXIX
1789

11 novembre MCMXVIII
1918.

FRACTIONS

MULTIPLICATION DE FRACTIONS

FRACTION DE FRACTION — Problème — Dans un canton, les **3 quarts** des terres seulement sont cultivés et les **2 cinquièmes** des terres cultivées sont plantées en blé. Quelle est la fraction de la superficie cultivée en blé ?





On partage la superficie en **4 quarts,** on en prend 3 et on obtient les terres cultivées. On partage les terres cultivées en **cinquièmes,** on en prend 2 et on obtient les terres cultivées en blé. On a divisé en 4, puis en 5 : on a obtenu 20 parcelles, dont $3 \times 2 = 6$ cultivées en blé :

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{4 \times 5} = \frac{6}{20}.$$

Pour prendre une fraction de fraction, ou, pour multiplier deux fractions on multiplie les dénominateurs et les numérateurs entre eux.

2374 • Calculer les multiplications et simplifier, s'il y a lieu, les résultats :

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{5}; \quad \frac{3}{8} \times \frac{3}{4}; \quad \frac{2}{3} \times \frac{5}{8}; \quad \frac{6}{35} \times \frac{7}{4}.$$

EMPLOI DE NOMBRES PROPORTIONNELS — Problème — Un cultivateur vend les **3 quarts** de sa récolte de vin, puis le **tiers du reste.** La récolte était de **240 hl.** Quels ont été les volumes des ventes et le volume restant ?

Calcul en **fractions :** La première vente était de $\frac{3}{4}$ et il restait $\frac{1}{4}$.

La deuxième vente est le tiers de ce reste, ou $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \mathbf{\frac{1}{12}}$

et il reste : $\frac{1}{4} - \frac{1}{12} = \frac{2}{12}$ ou $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \mathbf{\frac{2}{12}}$,

On calcule alors les volumes en hectolitres :

$240 \text{ hl} \times \frac{3}{4} = \mathbf{180\ hl}$; $240 \text{ hl} \times \frac{1}{12} = \mathbf{20\ hl}$; $240 \text{ hl} \times \frac{2}{12} = \mathbf{40\ hl.}$

Vérification : $180 \text{ hl} + 20 \text{ hl} + 40 \text{ hl} = 240 \text{ hl}.$

On peut calculer sur des **nombres entiers proportionnels ;** on choisit un nombre entier d'hectolitres qui soit divisible par 4 et par 3, par exemple 12 hl.

La première vente est de : $12 \text{ hl} \times \frac{3}{4} = 9 \text{ hl}$; reste 3 hl ;

la deuxième vente est de : $3 \text{ hl} \times \frac{1}{3} = 1 \text{ hl}$; reste 2 hl.

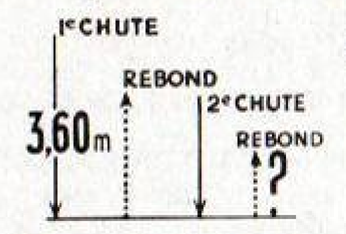
Les proportions sont : **9, 1, 2 douzièmes.**

2375 • Les cerises donnent les **4 cinquièmes** de leur poids de pulpe et la pulpe donne les **3 quarts** de son poids de jus. Quelle est la proportion de jus ? On peut calculer sur ***200 g.***

2376 • Le foin vert, en séchant sur le pré perd les **3 cinquièmes** de son poids. Rentré au fenil, il perd encore **1 dixième** de son poids. Quelle est la proportion de foin sec ? On peut calculer sur **50 q.**

2377 • Dans une société coopérative, les bénéfices sont répartis ainsi : **1 douzième** est mis en réserve, le **sixième** du reste est distribué aux employés et ce qui reste est réparti entre les sociétaires. Quelles sont les proportions ? (On peut calculer sur **72 000 F.**)

2378 • Le lait donne en moyenne **4 vingt-cinquièmes** de son poids de crème et la crème **1 quart** de son poids de beurre. Quelle est la proportion du poids de beurre ? (On peut calculer sur **100 kg.**)



2379 • Une balle élastique rebondit aux **2 tiers** de la hauteur de sa chute. 1° De quelle fraction de la hauteur de sa première chute rebondit-elle à la seconde chute ? 2° La balle a été lâchée primitivement à **3,60 m** du sol. A quelle hauteur rebondira-t-elle à la deuxième chute ?

RAPPORT DE SURFACES — Problème — Une toile écrue, quand on la blanchit, perd **1 quinzième** de sa longueur et **1 seizième** de sa largeur. Quel est le rapport de la surface de la toile blanchie à la surface de la toile écrue ? Appliquer à **120 m²** de toile écrue en **80 cm de largeur** avant blanchissage ?

Les dimensions et la surface de la toile blanchie sont, relativement aux dimensions de la toile écrue :

longueur $\times \frac{14}{15}$; largeur $\times \frac{15}{16}$; longueur $\times$ largeur $= \frac{14}{15} \times \frac{15}{16}$.



Le rapport des surfaces est le **produit des fractions,** qui peut être simplifié :

$$\frac{14}{15} \times \frac{15}{16} = \frac{14 \times 15}{15 \times 16} = \frac{14}{16} = \frac{7}{8}.$$

Application : 150 m de toile écrue en 0,8 m de largeur.

Les dimensions et la surface de la toile blanche sont :

$150 \text{ m} \times \frac{14}{15} = \mathbf{140 \text{ m}}$; $0{,}8 \text{ m} \times \frac{15}{16} = \mathbf{0{,}75 \text{ m}}$; $120 \text{ m}^2 \times \frac{7}{8} = \mathbf{105 \text{ m}^2}$.

2380 • Des pommes conservées pendant l'hiver perdent **1 quinzième** de leur poids par pourriture. Mais leur valeur augmente de **20 %**. Quel est le pourcentage de gain ? On peut calculer sur **15 kg** achetés **100 F le kilogramme.**

FRACTIONS

DIVISION DE FRACTIONS

MULTIPLICATION PAR UN NOMBRE ENTIER — Un nombre entier est une fraction de dénominateur égal à 1 :

$$\frac{3}{8} \times 2 = \frac{3}{8} \times \frac{2}{1} = \frac{3 \times 2}{8 \times 1} = \frac{6}{8}$$

Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on multiplie le numérateur par ce nombre.

On peut encore dire qu'on multiplie des demis, des tiers, des quarts... comme on multiplie des francs, des mètres :

3 huitièmes × 2 = (3 × 2) huitièmes = 6 huitièmes.

2381 • Multiplier **3 vingt-cinquièmes** par **10.** Simplifier le produit.

2382 • Calculer : $\frac{3}{4} \times 8$; $\frac{5}{7} \times 28$; $\frac{2}{9} \times 12$; $\frac{7}{12} \times 10$.

DIVISION PAR UN NOMBRE ENTIER — Pour diviser par 2, 3, 4,... on peut multiplier par $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$, ... On est ramené à une multiplication de fractions :

$$\frac{2}{5} : 3 = \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2 \times 1}{5 \times 3} = \frac{2}{15}; \qquad \frac{6}{7} : 3 = \frac{6}{7} \times \frac{1}{3} = \frac{6 \times 1}{7 \times 3} = \frac{2}{7}.$$

Vérification : $\frac{2}{15} \times 3 = \frac{2 \times 3}{15} = \frac{2}{5}$; $\qquad \frac{2}{7} \times 3 = \frac{6}{7}$.

Pour diviser une fraction par un nombre entier, on multiplie son dénominateur par ce nombre, ou quand cela est possible, on divise son numérateur par ce nombre.

2383 • Prendre le tiers de $\frac{3}{4}$; de $\frac{1}{5}$; de $\frac{2}{3}$; de $\frac{6}{10}$.

2384 • Calculer $\frac{5}{8} : 3$; $\frac{8}{15} : 4$; $\frac{5}{12} : 6$; $\frac{12}{15} : 4$.

2385 • Un ouvrier perd chaque jour **3 quarts d'heure** en déplacements. Quel est le temps perdu en **6** jours de travail ?

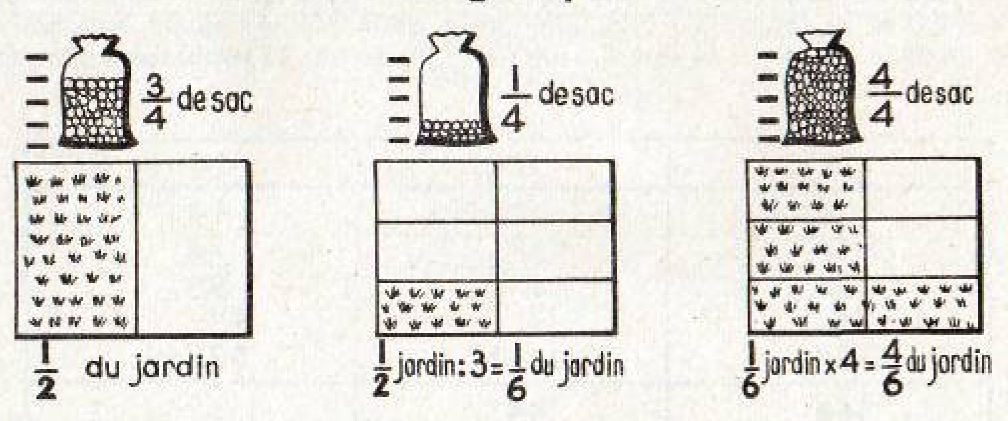
2386 • Une famille de **5** personnes consomme **3 quarts de litre** de lait par jour. 1° Quelle fraction de litre de lait consomme en moyenne chaque personne ? 2° Quel est le volume en centilitres ?



2387 • Une pompe a rempli les **3 quarts** d'un réservoir en **5 h.** 1° Quelle fraction du réservoir remplit-elle en **1 h ?** 2° Le réservoir mesure **6 m** sur **4 m** sur **2,50 m.** Quel est le débit de la pompe en litres à la minute ?

DIVISION DE FRACTIONS — Problème — Avec les **3 quarts** d'un sac de pommes de terre, j'ai pu planter **la moitié** de mon jardin. Quelle fraction de jardin pourrais-je planter avec le sac entier ?

Les **3 quarts** de la surface plantée avec un sac est une surface d'un **demi-jardin.** On est conduit à **diviser** $\frac{1}{2}$ **par** $\frac{3}{4}$.



Avec 3 quarts $\left(\frac{3}{4}\right)$ de sac on plante : $\frac{1}{2}$ jardin ;

avec 1 quart de sac on plante : $\frac{1}{2} : 3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ de jardin ;

avec 4 quarts de sac on plante : $\frac{1}{6} \times 4 = \frac{4}{6}$ ou $\frac{2}{3}$ **de jardin.**

Les deux multiplications par $\frac{1}{3}$ et par 4 peuvent se faire simultanément :

$$\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{6} \text{ ou } \frac{2}{3}.$$

Pour diviser une fraction par une fraction, on multiplie la fraction dividende par la fraction diviseur renversée.

C'est la même règle que pour la division d'une grandeur par une fraction. Elle s'applique à des nombres entiers qu'on écrit avec un dénominateur égal à 1 :

$$\frac{2}{5} : 3 = \frac{2}{5} : \frac{3}{1} = \frac{2}{5} \times \frac{1}{3}; \quad 4 : \frac{5}{3} = \frac{4}{1} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{5}.$$

2388 • Calculer les divisions suivantes et simplifier le quotient :

$$\frac{1}{3} : \frac{3}{4}; \quad \frac{3}{5} : \frac{1}{6}; \quad \frac{1}{3} : \frac{1}{2}; \quad \frac{6}{35} : \frac{3}{7}.$$

2389 • Une commune a obtenu pour la construction d'une annexe de l'école, des subventions de **3 quarts** de l'État et de **1 cinquième** du département. Quel est le rapport de la subvention du département à celle de l'État ? La subvention de l'État a été arrêtée à **863 400 F.** Quelle est celle du département ? Vérifier en cherchant la dépense totale.

2390 • On fait des confitures en ajoutant à des framboises le **tiers** de leur poids de groseilles et le **cinquième** de leur poids de cassis. Quel est le rapport du poids des cassis au poids des groseilles ? Quels seront les poids de groseilles et de framboises pour **6 kg** de cassis ?

NOMBRES COMPLEXES

MULTIPLICATION ET DIVISION DIRECTES PAR UN ENTIER

MULTIPLICATION PAR UN ENTIER — Problème — Une lunaison, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre deux pleines lunes successives, est de **29 j 12 h 44 mn.** Quelle est la durée des **12 lunaisons** complètes d'une année ?

29 j	12 h.	44 mn.
29 × 12 58 29 348 j	12 × 12 24 12 144 h	44 12 88 44 528 mn.
348 + 6 354 j	144 + 8 152 h.	
	6 j. et 8 h	8 h. et 48 mn.
354 j	8 h.	48 mn.

On multiplie successivement par 12 les minutes, les heures et les jours. On extrait au fur et à mesure les heures des minutes, les jours des heures et on fait les reports nécessaires.

Vérification : Calcul en minutes :

60 mn × 24 h × 29 j = 41 760 mn
60 mn × 12 h = 720 mn
44 mn | 42 524 mn × 12 = 510 288 mn.

510 288 mn : 60 mn = 8 504 h ; reste **48 mn ;**
8 504 h : 24 h = **354 j ;** reste **8 h.**

2391 • Calculer :
3 h 21 mn 50 s × 5 ; 6 h 53 mn 16 s × 8 ; 1 j 12 h 15 mn × 6.

2392 • Un cycliste fait un tour de piste en **1 mn 15 s ;** s'il maintenait sa vitesse, quel temps mettrait-il pour faire **75** tours de piste ?

2393 • Une montre avance de **1 m 30 s par heure.** De combien avance-t-elle en **24 h ?**

2394 • Dans une usine, l'estampillage d'une pièce dure **1 mn 40 s.** Quel temps mettra-t-on pour estampiller **72** pièces ?

2395 • Le cœur humain a en moyenne **un** battement toutes les secondes. Quel temps représentent **1 200 battements ?**

2396 • Un coureur parcourt **1 km** en **2 mn 30 s.** Quel temps mettra-t-il pour parcourir **7 km** à la même vitesse ?

DIVISION PAR UN ENTIER — Problème — Un coureur automobiliste a mis **3 h 45 mn 24 s** pour accomplir **4 tours** d'un circuit. Quel est le temps moyen pour **1 tour** ?

3h.	45mn. +180mn. 225mn.	24s. +60s. 84s.
3 | 4 3 | 0h.	225 | 4 25 | 56mn. 1	84 | 4 04 | 21s. 0
Reste 3h. ou 180mn.	Reste 1mn. ou 60s	
0h.	56mn.	21s.

On divise les heures, puis les minutes, puis les secondes. On ajoute chaque fois au dividende les restes des divisions précédentes, convertis en minutes, puis en secondes.

Vérification : Calcul en secondes :

3 600 s par h × 3 h = 10 800 s
60 s par mn × 45 mn = 2 700 s
24 s

13 524 s : 4 tours = 3 381 s par tour.

3 381 s : 60 s = **56 mn** ; reste **21 s.**

2397 • Calculer les divisions :

52 mn 12 s : 8 ; 3 h 27 mn 16 s : 4.

2398 • Un avion a parcouru **250 km** en **37 mn 30 s.** Quel temps moyen a-t-il mis pour parcourir **10 km ?**

2399 • Un coureur a parcouru **1 km** en **7 m 55 s.** Quel a été le temps moyen de parcours de **100 m ?** Quel temps mettra-t-il pour parcourir **2,5 km ?**

2400 • Dans un stade, une piste circulaire a une longueur de **2 km.** Un coureur accomplit **3** tours de piste en **17 mn 30 s.** Quelle est la durée moyenne du parcours de **1 km ?**

2401 • Un coureur cycliste a mis **11 h 11 mn 26 s** pour faire **8** fois le tour d'un circuit. 1° Quel est le temps mis pour faire **1** tour ? 2° Le tour du circuit mesure **60,444 km.** Quelle est la vitesse moyenne du coureur en **kilomètres à l'heure ?**

2402 • Ma montre, mal réglée, a retardé de **18 mn** en **5 jours.** De combien retarde-t-elle **par heure ?**

2403 • Une troupe d'éclaireurs a parcouru **25 km** en marchant de **9 h à 17 h** avec un arrêt de **1 h 45 mn** pour le repas de midi. Quel est le temps mis pour faire **1 km ?** Quelle est la vitesse en **kilomètres par heure ?**

ESCOMPTE

VENTE A CRÉDIT — Dans les ventes entre commerçants, il est d'usage que le vendeur accorde à l'acheteur un **delai de paiement** qui est de 30, 60 ou 90 jours. Dans ce cas, l'acheteur prend l'engagement de payer à la date fixée, en signant un **effet de commerce** (**traite** ou **billet à ordre**).

ESCOMPTE — Un commerçant qui possède un effet de commerce peut le vendre dans une banque avant la date de l'échéance. La banque se chargera d'encaisser la **valeur nominale** au jour de l'échéance. Mais elle ne paiera au commerçant que la **valeur actuelle,** obtenue en déduisant de la valeur nominale, l'**escompte** qui est l'intérêt de cette valeur du jour du paiement (non compris), au jour de l'échéance.

Valeur actuelle = valeur nominale — escompte.

Les problèmes d'escompte se traitent comme des problèmes d'intérêt à court terme.

Problème — Un commerçant a vendu pour **90 000 F** de marchandises payables le **30 juin.** Il négocie la traite le **10 avril** à **5 %** d'escompte. Combien doit-il toucher ?

Le délai prévu est de : 20 j en avril + 30 j en mai + 30 j en juin = 80 jours. On cherche l'intérêt en 1 an, puis en 80 jours :

$$90\,000 \text{ F} \times 0{,}05 = 4\,500 \text{ F}; \qquad 4\,500 \text{ F} \times \frac{80}{360} = 4\,500 \times \frac{2}{9} = 1\,000 \text{ F.}$$

Le commerçant doit toucher : 90 000 — 1 000 = **89 000 F.**

2404 • A **5** %, quel est l'escompte à **90** jours, d'un billet de **800 F** ? Quelle est la valeur actuelle du billet ?

2405 • M. Martin a un billet, signé de M. Dupont, de **3 000 F** payable le **13** juillet. Le **13** mai M. Martin négocie ce billet à la banque qui lui retient un escompte au taux de **6** %. Quelles sont la durée et la valeur de l'escompte ?

2406 • Un billet de **5 000 F** est payable le **1er août** ; il est négocié le **1er mars** au taux de **6** %. Quelle est la durée de l'escompte ? Sa valeur ? La valeur actuelle du billet ?

2407 • Un commerçant remet à la banque le **15 avril** une traite de **26 000 F** payable le **1er juillet.** A **6** % d'escompte, quelle somme lui remettra-t-on ?

CALCUL D'UN TEMPS DE PLACEMENT — Problème — (suite) La traite de **90 000 F** émise le 10 avril et payable le 30 juin, avec **5 %** d'escompte, est parvenue en retard à la banque qui n'a retenu que **850 F** d'escompte. A quelle date est-elle parvenue ?

On calcule l'intérêt par jour : 4 500 F : 360 j = 12,5 F par jour.

Le délai entre le payement par la banque et son encaissement de la traite est obtenu en divisant l'escompte par l'intérêt journalier :

850 F : 12,5 F par jour = 76 jours.

C'est 4 jours en moins que le délai de 80 jours, prévu d'abord ; le billet a été réellement escompté le **14 avril.**

2408 • Un commerçant a vendu pour **24 000 F** de marchandises payables le **30 juin.** Il négocie la traite le **14 avril** à 5 % d'escompte. Sur combien de jours sera calculé l'escompte ? Quelle sera la valeur de l'escompte ? Combien ce commerçant recevra-t-il ?

2409 • J'ai un billet à **90** jours que je fais escompter à **6 %**. Que deviennent **100 F** de valeur nominale après qu'on a déduit l'escompte ? On me donne à la banque **21 670 F.** Quelle était la valeur nominale du billet ?

2410 • Un marchand vend sa marchandise payable à **90** jours. Il fait immédiatement escompter ses traites à **6 %**. Quelle remise pourrait-il faire à ses clients qui le paieraient comptant, pour obtenir les mêmes sommes des marchandises qu'il vend ?

2411 • Un billet de **26 400 F** est escompté à **4,5 %**. 1° Combien le banquier retiendrait-il pour **1** jour ? 2° Il retient **231 F.** Quelle est la durée de l'escompte ?

2412 • On a retenu **125 F** d'escompte sur un billet de **10 000 F** payable dans **90** jours. Quel serait l'escompte pour **1** an (**4** fois **90** jours) ? Quel est le taux de l'escompte ?

2413 • On a donné **49 500 F** pour un billet à **60** jours d'une valeur nominale de **50 000 F.** Quel aurait été l'escompte pour **1** an ? Quel est le taux de l'escompte ?

2414 • M. Raymond, marchand de vins, a vendu pour **36 000 F** de marchandises à M. Dubois, payables le **15 mai.** Le **15 avril**, M. Raymond négocie la traite, escompte **5 %**. 1° Sur combien de jours sera calculé l'escompte ? 2° Quelle somme M. Raymond recevra-t-il ?

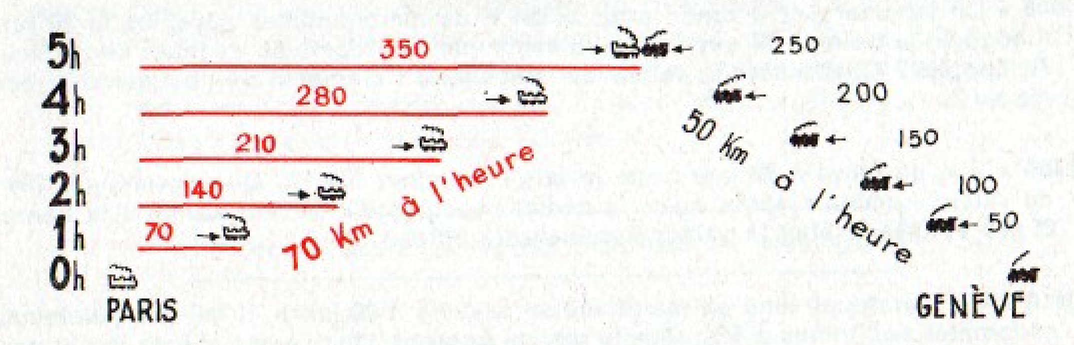
2415 • M. Leclercq doit payer à M. François, le **15 avril**, une somme de **28 000 F.** Il lui remet en paiement une traite, acceptée par M. Martin, d'une valeur nominale de **25 000 F** payable le **15 mai.** Quelle somme devra-t-il ajouter à cette traite, l'escompte étant compté à **6 %** ?

2416 • Un marchand de charbon en gros vend son charbon payable à **90** jours, ou payable au comptant avec une remise de **1,50 %**. La banque négocie ses effets avec un escompte de **5 %**. 1° Ce commerçant a-t-il intérêt à vendre au comptant ou à **90** jours ? 2° Quel est son gain sur **1 tonne** de charbon facturée **12 000 F** ?

MOUVEMENT UNIFORME

CROISEMENTS

VITESSE DE RAPPROCHEMENT — Problème — La distance de Paris à Genève est **600 km**. Un premier train va de Paris vers Genève à la vitesse de **70 km à l'heure ;** un deuxième train part en même temps de Genève pour aller vers Paris, à la vitesse de **50 km à l'heure.** A quel moment et où se croiseront-ils ?



En 1 heure le parcours total accompli par les deux trains est :

70 km + 50 km = 120 km par heure ;

la distance qui les séparait a diminué d'autant ; pour qu'elle passe de 600 km à 0, il faudra un temps de :

600 km : 120 km par heure = **5 heures.**

Les positions des trains seront :

le premier : 70 km par heure × 5 h = **350 km de Paris ;**

le deuxième : 50 km par heure × 5 h = **250 km de Genève.**

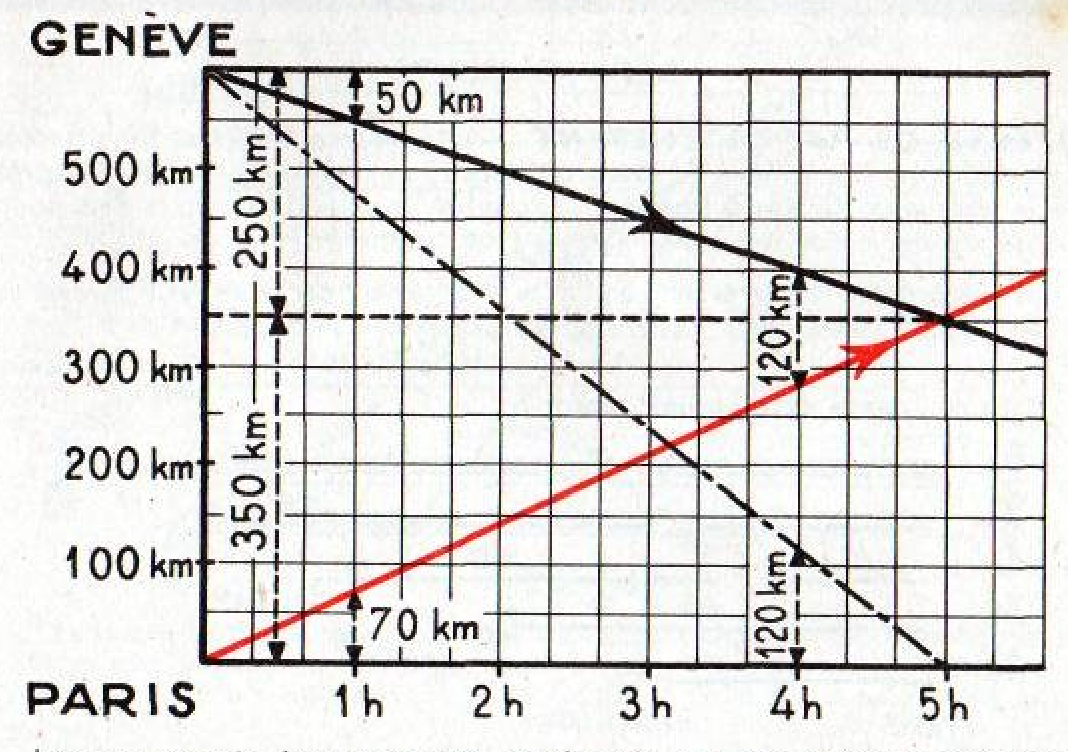
Vérification : 350 km + 250 km = 600 km

RÈGLE — Quand deux « mobiles » **vont l'un vers l'autre,** sur un même parcours, la distance qui les sépare diminue avec une **vitesse apparente de rapprochement** qui est égale à la **somme des vitesses.**

2417 • Deux trains partent à **5 h** du matin, l'un de Paris, l'autre de Marseille, se dirigeant l'un vers l'autre. Le deuxième fait **54 km à l'heure,** le premier **32 km.** Les deux villes sont distantes de **860 km.** A quelle heure et à quelle distance de Paris aura lieu la rencontre ?

2418 • La distance de Paris à Dijon est de **315 km.** Deux trains partent en même temps, l'un de Paris et l'autre de Dijon, se dirigeant l'un vers l'autre. Le deuxième train fait **35 km à l'heure,** et le premier **55 km à l'heure.** Calculer le temps après lequel les trains se croiseront et la distance du point de rencontre à chacune des **2** villes ?

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE — On a représenté graphiquement la solution du problème. Les échelles sont de **1 cm par demi-heure** et sur les perpendiculaires de **1 cm par 100 km.**



Les mouvements des trains sont représentés par des droites : ascendante, partant de Paris, inclinée de 70 km pour 1 h (7 mm pour 2 cm), l'autre descendante, partant de Genève, à 600 km (6 cm), inclinée de 50 km pour 1 h (5 mm pour 2 cm).

Le point où les droites se coupent représente la rencontre 5 h (10 cm) et 350 km (35 mm) au-dessus de Paris, 250 km (25 mm) au-dessous de Genève.

La partie de la perpendiculaire comprise entre les deux droites (avant la rencontre) donne, à chaque instant, la distance des trains. En la portant à partir de la droite des heures, on obtient le **graphique du rapprochement.**

2419 • Représenter par un graphique **(1 cm pour 20 km)** deux gares A et B distantes de **120 km** et les heures de **8 h** à **11 h (1 cm par demi-heure).** Représenter un train qui part de A à **8 h** pour arriver à B à **11 h** et un autre qui part de B à **8 h** pour arriver en A à **10 h.** Mesurer sur le graphique l'heure et les distances à A et B de la rencontre. Vérifier par le calcul.

2420 • Un train d'une longueur de **120 m** a une vitesse de **72 km à l'heure.** Il rencontre à la sortie de la gare un second train qui marche en sens inverse, à la vitesse de **60 km à l'heure** et dont la longueur est de **100 m.** Les têtes des deux trains sont exactement en face l'une de l'autre à **13 h 15 mn.** Quelle sera la durée de la rencontre. Représenter par un graphique les mouvements des fourgons de queue (échelles **1 cm par seconde** et **1 cm par 40 m**).

MOUVEMENT UNIFORME

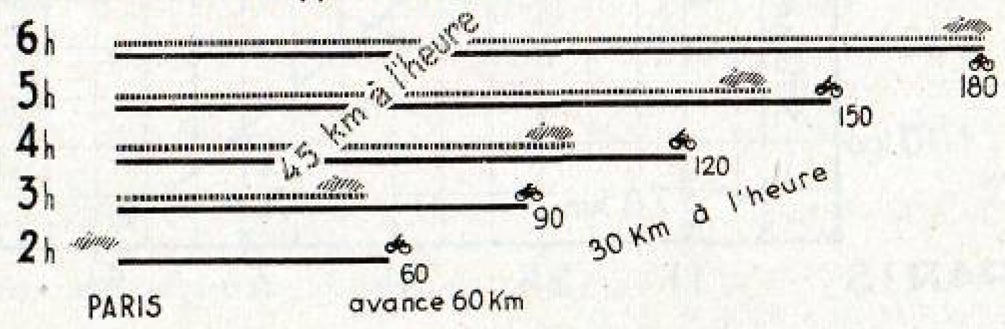
DÉPASSEMENTS

VITESSE DE RAPPROCHEMENT — Problème — Une motocyclette part de Paris à la vitesse de **30 km à l'heure ;** une automobile part **2 h après,** à la vitesse de **45 km à l'heure.** Au bout de combien de temps et à quelle distance de Paris, rejoindra-t-elle la motocyclette ?

La motocyclette a une avance de : 30 km par heure × 2 h = 60 km.
En 1 heure l'automobile gagne sur la motocyclette une distance de :

45 km — 30 km = 15 km par heure.

C'est la **vitesse de rapprochement.**



Pour regagner l'avance, il faudra à l'automobile, un temps de :

60 km : 15 km par heure = **4 heures.**

La position de la motocyclette et de la voiture sera :

30 km par heure × 6 h = 180 km, ou 45 km par heure × 4 h = **180 km de Paris**

L'égalité des résultats des deux multiplications est une **vérification.**

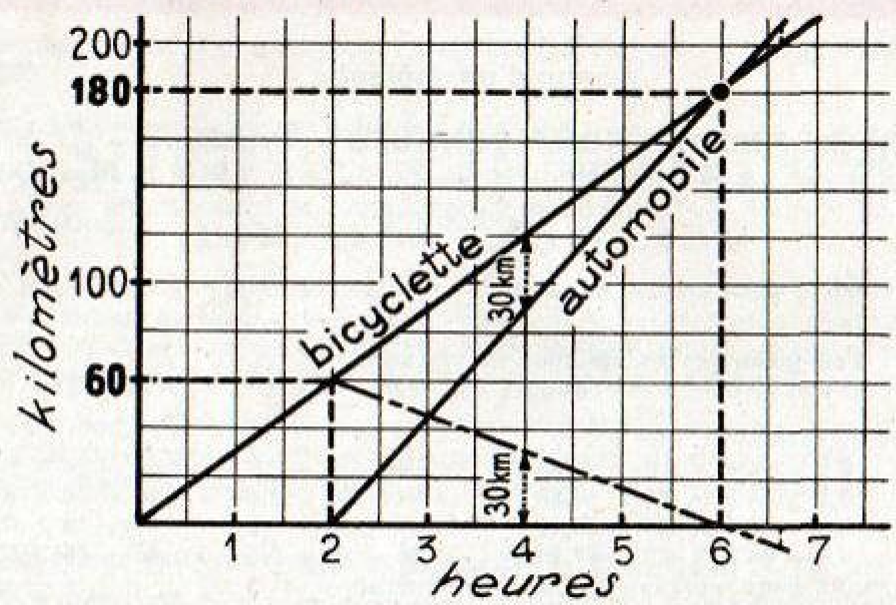
RÈGLE — Quand un « mobile » **en poursuit un autre,** sur un même parcours, la distance qui les sépare diminue avec une **vitesse apparente de rapprochement,** qui est égale à la **différence des vitesses.**

2421 • Un cycliste parcourant **10,5 km à l'heure** est parti depuis **3 h** quand on envoie à sa poursuite un motocycliste qui fait en moyenne **21 km à l'heure.** En combien d'heures le motocycliste atteindra-t-il le cycliste ?

2422 • Un cycliste et un piéton partent d'un même point à **8 h.** Ils suivent le même chemin. Le cycliste fait **18,6 km à l'heure** et le piéton **1 km en 12 mn.** A quelle distance seront-ils l'un de l'autre à **10 h 30 mn ?**

2423 • Un promeneur part d'une ville à **8 h** du matin et fait **4,8 km à l'heure ; 4 h** plus tard, un cycliste part du même point et fait **16,8 km à l'heure.** 1° De quelle distance le cycliste se rapproche-t-il du piéton en **1 h ?** 2° A quelle heure et à quelle distance de la ville le cycliste rejoindra-t-il le piéton ?

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE — On a représente graphiquement la solution du problème. Les échelles sont de **1 cm par heure** et sur les perpendiculaires **1 cm par 40 km.**



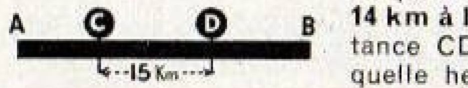
Les mouvements de la bicyclette et de l'automobile sont représentés par des droites ascendantes. L'une inclinée de 30 km pour 1 h (7,5 mm pour 1 cm), qui est à 60 km pour 2 h. L'autre inclinée de 45 km pour 1 h (11,25 mm pour 1 cm) part de 2 h.

Le point où les droites se coupent représente la rencontre ; 6 h et 180 km (6 cm et 5,5 cm).

La partie de la perpendiculaire comprise entre les deux droites (avant la rencontre) donne à chaque instant la distance des véhicules. En la portant à partir de la droite des heures, on obtient le **graphique du rapprochement.** C'est une droite qui part de la position 2 h et 60 km et dont la pente est de 15 km par heure (3,75 mm par cm).

2424 • Un navire a quitté Marseille pour Alger à **8 h,** faisant **28 km** à l'heure. Un voyageur, qui est arrivé en retard, part en hydravion à **11 h**. L'hydravion fait **148 km à l'heure** A quelle heure et à quelle distance de Marseille l'hydravion survolera-t-il le navire ?

2425 • A **13 h 30 mn**, 2 cyclistes se trouvent le premier en un point C, le second en un point D d'une route AB. Le premier a une vitesse de **14 km à l'heure** et le second de **10 km à l'heure**. La distance CD est de **15 km**. Les 2 cyclistes vont vers B ; à quelle heure le premier rejoindra-t-il le second ?



2426 • Une automobile a franchi en **9 s** un pont de **140 m** de longueur. Au moment où elle débouche du pont, une autre automobile est à **1 km** en avant, allant dans le même sens. Les deux voitures se rejoignent à **3,500 km** de la sortie du pont. Quelle est la vitesse de la deuxième automobile ?

MÉLANGES

Valeur d'un mélange.

MÉLANGE DE PROPORTIONS CONNUES — Problème — On mélange du vin d'Algérie à **48 F le litre** avec du vin du Midi à **64 F le litre.** Quel est le prix de revient d'un litre du mélange quand les proportions sont :

2 et **8 ;** **4** et **6 ;** **6** et **4 ;** **8** et **2 ;**

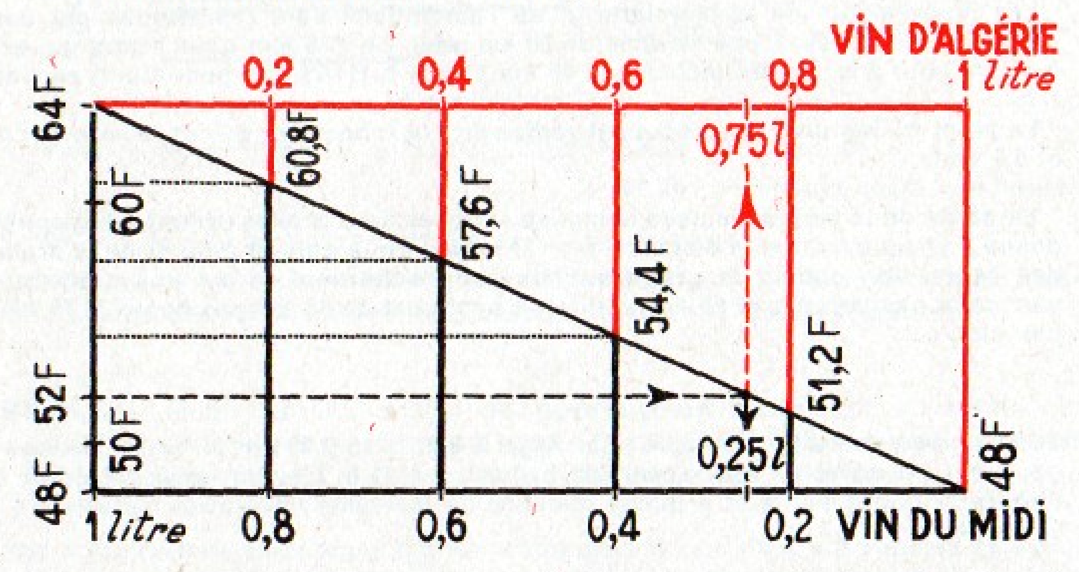
de vin d'Algérie et de vin du Midi ?

Dans 1 l de mélange, les volumes de vin sont :
0,2 l et 0,8 l ; 0,4 l et 0,6 l ; 0,6 l et 0,4 l ; 0,8 l et 0,2 l ;

et le prix de revient du litre est :

48 F × 0,2 + 64 F × 0,8 = **60,80 F** = 64 — 16 × 0,2 = 48 + 16 × 0,8 ;
48 F × 0,4 + 64 F × 0,6 = **57,60 F** = 64 — 16 × 0,4 = 48 + 16 × 0,6 ;
48 F × 0,6 + 64 F × 0,4 = **54,40 F** = 64 — 16 × 0,6 = 48 + 16 × 0,4 ;
48 F × 0,8 + 64 F × 0,2 = **51,20 F** = 64 — 16 × 0,8 = 48 + 16 × 0,2.

Ces calculs sont représentés par le graphique.



Le prix, pour un mélange de proportions connues, est donné par les formules qui donnent les mêmes valeurs :

$$64\text{ F (vin du Midi)} - (64 - 48)\text{ F} \times \frac{\text{vin d'Algérie}}{\text{volume du mélange}}$$

ou

$$48\text{ F (vin d'Algérie)} + (64 - 48)\text{ F} \times \frac{\text{vin du Midi}}{\text{volume du mélange}}$$

Ces formules sont encore vraies dans le cas d'un vin sans mélange. L'une des est nulle, l'autre est égale à 1.

CALCUL DES PROPORTIONS — Problème (suite) — On mélange du vin d'Algérie à **48 F le litre** avec du vin du Midi à **64 F le litre.** Quelles proportions faut-il prendre pour que le litre du mélange revienne à **52 F ?**

On peut utiliser le graphique, sur la droite, 52 F correspond aux pourcentages **0,75** et **0,25.**

On peut utiliser l'une ou l'autre des formules :

64 F — 52 F = 12 F; 12 F : 16 F = 0,75, ou **75 %**, vin d'Algérie.
52 F — 48 F = 4 F; 4 F : 16 F = 0,25, ou **25 %**, vin du Midi.

Vérification : 0,75 + 0,25 = 1.

2427 • Il y a **500** places dans une salle de fêtes, des premières à **100 F** et des secondes à **75 F.** Faire un graphique de la recette possible, suivant les proportions des places de première et de seconde. La recette a été de **45 000 F,** toutes les places étant occupées. Quels sont les nombres de places de chaque catégorie ?

2428 • On veut acheter **25** livres de prix, les uns à **320 F,** les autres à **240 F.** Faire un graphique de la dépense suivant les proportions des deux espèces de prix. On veut dépenser **6 800 F.** Combien achètera-t-on de prix de chaque espèce ?

POIDS SPÉCIFIQUE D'UN MÉLANGE — Problème — Le lait pur pèse **1 030 g par litre,** l'eau pèse **1 000 g par litre.** Le poids spécifique d'un lait mouillé a été trouvé de **1 026,25 g par litre.** Quels sont les volumes d'eau et de lait dans un litre de ce lait mouillé ?

Entre le lait et l'eau la différence de poids par litre est de 30 g. Lorsque dans 1 l de lait pesant 1 030 g on remplace du lait par un volume d'eau, on **diminue** le poids de :

30 g × volume d'eau (en l) ;

lorsque dans 1 l d'eau pesant 1 000 g, on remplace de l'eau par un volume de lait, on **augmente** le poids de :

30 g × volume de lait (en l).

Pour un lait mouillé de poids spécifique 1 026,25 g par litre, le volume introduit par litre est calculé par la diminution de poids :

1 030 g — 1 026,25 g = 3,75 g ; 3,75 g : 30 g = **0,125 l d'eau.**

On peut calculer le poids de lait par l'augmentation de poids :

1 026,25 g — 1 000 g = 26,25 g ; 26,25 g : 30 g = **0,875 l de lait.**

Vérification : 0,125 l + 0,875 l = 1 l.

2429 • On mélange deux cafés, l'un valant **640 F le kg,** l'autre **960 F le kg.** Quelles devront être les proportions pour que le kilogramme de mélange revienne à **720 F ?**

2430 • Dans une usine, on coule **480** pièces de fonte : les unes pèsent **12 kg,** les autres **20 kg.** Le poids total des pièces est **7 200 kg.** Quel est le nombre de pièces de chaque sorte ?

2431 • Une receveuse de tramway rapporte à la caisse de la société à la fin d'une journée **24 400 F** pour **560** billets vendus en première et deuxième classe. Le prix du billet étant **50 F en première classe** et **40 F en deuxième classe,** calculer le nombre de billets de chaque classe qui ont été vendus.

RÉCAPITULATION

2432 • Un patron pêcheur et son aide ont convenu que le produit de la pêche serait réparti entre eux de telle façon que la part de l'aide soit la **moitié** de la part de celle du patron. En une semaine, ils ont vendu **600 kg** de poisson à **171 F le kg** et **700 kg** à **144 F le kg.** Quelle sera la part de chacun ?

2433 • Un épicier mélange **2** qualités de café dans la proportion de **5 kg** de l'un pour **3 kg** de l'autre. Le 1er café vaut **960 F le kg** et le second **720 F le kg.** 1° Quel sera le prix de revient du kg de mélange ? 2° Quel poids de chaque qualité de café devra-t-il employer pour obtenir **120 kg** de mélange ?

2434 • Un cinéma a fait une recette de **96 000 F** en vendant des billets à **300 F** et des billets à **450 F. 270** personnes ont assisté à la représentation. Dites combien il y avait de spectateurs ayant payé **300 F** et combien ayant payé **450 F.**

2435 • J'emprunte aujourd'hui, au taux de **5 %**, une somme de **9 600 F,** remboursable à la date qui me conviendra dans le délai d'**un an.** Chercher l'intérêt mensuel. Au bout de combien de temps devrai-je **10 000 F** au prêteur ?

2436 • Un particulier avait laissé chez un notaire **250 000 F** provenant d'un héritage. Au bout d'un certain temps, le notaire lui remet **255 625 F** pour le capital et les intérêts à **6 %**. Pendant combien de temps le capital est-il resté en dépôt ?

2437 • Je veux acheter un poste de T.S.F. de **25 200 F.** Je n'ai que **24 000 F** qui sont placés à **4 %**. Dans combien de temps, les intérêts de cette somme, ajoutés aux **24 000 F,** me permettront-ils d'acheter le poste ?

2438 • Le bœuf abattu donne **3 cinquièmes** de son poids de viande de boucherie. Le poids des os représente les **4 vingt-cinquièmes** du poids de la viande. 1° Quelle fraction du poids du bœuf représente la viande sans os ? 2° Un boucher achète **328 F le kg,** poids vif, un bœuf sur pied, de **500 kg ;** il vend la viande sans os **880 F le kg.** Quel est son bénéfice ?

2439 • Un match de boxe se dispute en **12** combats de **3 mn** chacun, avec, entre deux combats, un repos de **1 mn 30 s.** Quel est la durée d'un match ?

2440 • Un piéton a mis **8 mn 15 s** pour faire **1 km.** Quel temps mettra-t-il pour faire une étape de **12 km** à la même vitesse ?

2441 • Dans une usine un marteau-pilon frappe à la cadence de **1 coup** toutes les **1 mn 25 s.** Quel temps met-il pour frapper les **55 coups** nécessaires au forgeage d'une pièce ?

2442 • Ma montre avance de **1 mn 25 s par heure.** 1° De combien avance-t-elle en **12 h** ? 2° Je l'ai réglée à **6 h,** quelle heure marquera-t-elle lorsqu'il sera réellement **midi** ?

2443 • On allume un bec de gaz pendant **4 h 15 mn** chaque jour. La consommation est de **120 l par heure** et le gaz coûte **30 F le mètre cube.** Quelle sera la dépense pour un mois de **31 jours?**

2444 • Un rapide part de Paris à **12 h 10 mn** et arrive à Calais à **15 h 25 mn.** Un bateau part de Calais à **15 h 45 mn** et arrive à Douvres à **17 h.** Un train part de Douvres à **17 h 25 mn** pour arriver à Londres à **19 h.** Quelle est la durée totale du voyage Paris-Londres ? Quelle est la durée totale des arrêts ?

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

✦✦✦✦

CHANGEMENT D'UNITÉ — Dans un nombre décimal, quand on remplace l'unité par **un sous-multiple décimal,** on déplace la virgule vers **la droite,** de 1 ou 2, ou 3 rangs pour le **dixième,** ou le **centième,** ou le **millième** (déci, centi, milli).

Quand on remplace l'unité par **un multiple décimal,** on déplace la virgule vers **la gauche,** de 1, ou 2, ou 3 rangs pour la **dizaine,** ou la **centaine,** ou le **mille** (déca, hecto, kilo).

MULTIPLICATION — Pour multiplier deux nombres décimaux, on fait la multiplication sans tenir compte des virgules.

Dans le résultat, on sépare à droite par une virgule autant de chiffres qu'il y a de chiffres décimaux en tout, dans les deux nombres à multiplier.

DIVISION — Quand le diviseur est **terminé par des zéros,** on les supprime, et on recule la virgule du dividende d'autant de rangs vers **la gauche** qu'il y a de zéros supprimés.

Quand le diviseur est un **nombre décimal,** on supprime la virgule et on déplace la virgule du dividende d'autant de rangs vers la **droite** qu'il y avait de chiffres décimaux au diviseur.

Pour diviser un dividende décimal par un nombre entier, on fait la division sans s'occuper de la virgule. On met la virgule au quotient quand on abaisse le premier chiffre décimal du dividende.

(Leçons 16, 28, 41, 43)

PRIX DE REVIENT

Prix de revient + bénéfice = prix de vente;
Bénéfice = prix de vente — prix de revient;
Perte = prix de revient — prix de vente.

Valeur totale = valeur de l'unité × *nombre d'unités;*
Valeur de l'unité = valeur totale : nombre d'unités;
Nombre d'unités = valeur totale : valeur de l'unité.

Valeur moyenne de l'unité = valeur totale : nombre d'unités.

Gain total = gain { au mois / à la journée / à l'heure } × nombre de { mois / jours / heures.

PROBLÈME — Un cheval mange chaque jour **6 kg** d'avoine à **3 200 F le quintal ; 8 kg** de foin à **3 200 F la tonne** et **4 kg** de *paille* à **2 400 F la tonne.**
1° Quel est le prix de revient de la nourriture de ce cheval pour une année (de 365 jours) ? Ce cheval travaille **250 jours par an ;** quel est le prix de revient moyen de la nourriture du cheval par journée de travail ?

On calcule le prix de revient de la nourriture pour un jour. On exprime les poids en quintaux ou en tonnes ; on conserve les centimes :

6 kg = 0,06 q d'avoine ;	3 200 F le quintal × 0,06 q = 192 F
8 kg = 0,008 t de foin ;	3 200 F la tonne × 0,008 t = 25,60 F
4 kg = 0,004 t de paille ;	2 400 F la tonne × 0,004 t = 9,60 F
Le prix de revient par jour est le total :	227,20 F

Le prix de revient en un an est obtenu en multipliant ce prix par jour par le nombre de jours dans l'année :

227,20 F par jour × 365 jours = **82 928 F.**

Le prix moyen par journée de travail est obtenu en divisant ce prix total par le nombre de jours de travail :

82 928 F : 250 jours = **331,712 F ;** environ **332 F.**

Pour diviser par 250, on peut multiplier par 4 et diviser par 1 000.

PROBLÈMES

2445 • Une ménagère consacre **12 h par semaine** à cueillir de l'herbe pour ses lapins. Elle peut ainsi consommer **chaque semaine** un lapin pesant **3,600 kg** en moyenne et valant dans le commerce **320 F le kg.** Combien gagne-t-elle par heure à cueillir de l'herbe ?

2446 • Un cultivateur a dans son étable **12** vaches qui donnent en moyenne **11 l** de lait **par jour** pendant **280** jours par an. Le lait est vendu **40 F le litre** à la laiterie coopérative. Ce cultivateur a, en outre, vendu dans l'année **3** veaux à **32 000 F** chacun. Combien ses vaches ont-elles rapporté dans l'année ?

2447 • Un employé a un poulailler de **12** poules. Il estime que la nourriture de chaque poule lui revient à **6,50 F par jour.** 1° Quelle est la dépense pour **une année ?** 2° Ses poules lui donnent en moyenne chacune **150 œufs par an ;** en outre, il a pu vendre **15** poulets à **550 F** chacun. A combien lui revient la **douzaine** des œufs qu'il a consommés ?

2448 • Un fermier achète une vache pour **112 500 F.** Au cours de l'année, elle donne un veau qui, au moment de sa vente, pèse **100 kg** et est vendu sur pied **300 F le kg.** Pendant **240 jours** la vache a fourni, **par jour, 14 l** de lait valant **50,10 F le litre.** Au bout de l'année, la vache est revendue **105.000 F.** Les frais de nourriture du veau et de la vache se sont élevés à **60 000 F.** Quel a été le bénéfice réalisé ?

2449 • Un **hectare** de terrain donne en moyenne **20 q** de blé ; **100 kg** de blé donnent **75 kg** de farine ; le quintal de farine fournit **120 kg** de pain. Une famille consommant **2,500 kg** de pain par jour, quelle surface faut-il ensemencer en blé pour subvenir à sa nourriture pendant **360 jours ?**

2450 • Une vache produit en moyenne par an **1 500 l** de lait valant **40 F le litre.** L'écrémage donne **40 g** de beurre **par litre** de lait et le beurre se vend **620 F le kg.** Un cultivateur a **8** vaches dans son étable. 1° A-t-il intérêt à faire du beurre ou à vendre le lait ? 2° Quel serait par an son bénéfice supplémentaire, en choisissant le moyen le plus avantageux ?

2451 • Il entre **475** briques et **0,350 m³** de mortier dans **1 m³** de maçonnerie. Pour faire **1 m³** de mortier, il faut **300 kg** de chaux et **1 m³** de sable. Quelle quantité de briques, de sable et de chaux faut-il amener pour construire **125 m³** de maçonnerie ?

2452 • Un cultivateur a un veau de **20** jours pesant **70 kg,** qu'il pourrait vendre, sur pied, au boucher, à **225 F le kg.** 1° Combien en retirerait-il ? 2° Il décide de l'élever jusqu'à **75** jours. Le veau augmente de **0,800 kg par jour,** mais il consomme chaque jour **8 l de lait** que le fermier vend **42 F le litre.** Le veau gras est vendu **290 F le kg.** Quel est le bénéfice ou la perte que le fermier a fait en gardant le veau ?

2453 • Un cultivateur obtient **80 l** de lait par la traite de ses vaches. Il fait **2** traites par jour. Par l'écrémage à la main, on obtient **10,5 l** de crème **par hectolitre** de lait ; avec une écrémeuse centrifuge : **12 l.** Il faut **3 l** de crème pour faire **1 kg** de beurre. Quel poids de beurre ce cultivateur obtiendra-t-il en plus chaque jour en employant une écrémeuse ?

2454 • Pour engraisser un porc il faut lui donner **1 200 kg** de pommes de terre à **1 200 F le quintal, 900 kg** de choux à **270 F le quintal, 200 kg** de farine de maïs à **5 100 F le quintal** et **150 kg** de son à **1 450 F le quintal.** 1° Quel est le prix de revient de la nourriture du porc ? 2° La bête avait été payée **36 000 F** et elle donne, grasse, **120 kg** de viande nette. Quel est le prix de revient de **1 kg** de viande nette ?

SURFACES

Périmètre d'un **rectangle** = 2 longueurs + 2 largeurs;
Demi-périmètre = longueur + largeur;
Périmètre d'un **carré** = côté × 4.

Surface d'un **rectangle** = longueur × largeur;
Surface d'un **carré** = côté × côté;
Longueur = surface : largeur;
Largeur = surface : longueur.

Échelle = Longueur réelle : longueur sur le plan;
Longueur réelle = Longueur sur le plan × échelle;
Longueur sur le plan = Longueur réelle : échelle.

PROBLÈME — La cour rectangulaire d'une école a **140 m** de périmètre et sa longueur a **14 m** de plus que la largeur. On établit sur 3 côtés, une longueur et 2 largeurs, un trottoir bitumé de **2 m** de large. Quelles sont les surfaces de la cour restante et du trottoir? On veut faire le plan à l'échelle du **200**e. Quelles seront les dimensions de la cour sur ce plan?

Le demi-périmètre est 70 m ; en retranchant 14 m on obtient deux fois la largeur ; la longueur est la largeur augmentée de 14 m :

70 — 14 = 56 m ; 56 m : 2 = **28 m** ; 28 + 14 = **42 m,**

la surface primitive est le produit : 28 m × 42 m = **1 176 m².**

Pour avoir les dimensions de la cour restante, on retranche 2 m à la largeur et deux fois 2 m à la longueur :

28 — 2 = 26 m ; 42 — 4 = 38 m.

On calcule la surface restante, puis par différence celle du trottoir :

26 m × 38 m = **988 m²** ; 1 176 — 988 = **188 m².**

Vérification. — Le trottoir est formé d'un rectangle de 42 m sur 2 m et de deux rectangles de 26 m sur 2 m :

42 m × 2 m = 84 m² ; 26 m × 2 m = 52 m² ; 84 + 52 + 52 = **188 m².**

Les dimensions du plan sont obtenues en divisant par 200 celles de la cour :

42 m : 200 = 0,21 m ou **21 cm** ; 28 m : 200 = 0,14 m ou **14 cm.**

PROBLÈMES

2455 • La longueur d'un champ rectangulaire est **180 m** et sa surface est de **103,5 a.** On l'entoure d'une clôture qui revient, toute posée, à **141 F le mètre ;** mais on ménage une ouverture de **4,20 m.** A combien revient la clôture?

2456 • Sur un champ de blé rectangulaire de **120 m** sur **265 m,** on répand du nitrate de soude à la dose de **150 kg à l'hectare** et du superphosphate à la dose de **400 kg à l'hectare.** Quel sera le poids à employer pour chacun de ces engrais ?

2457 • Sur le plan à l'échelle **1 : 2 500** une vigne est un rectangle de **54 mm** de long sur **30 mm** de large. 1° Quelle est, en **ares,** la surface de cette vigne ? 2° Quel poids de fumier, de superphosphate et de chlorure de potassium faudra-t-il y répandre, à raison de **30 t de fumier à l'hectare, 5 q de superphosphate à l'hectare** et **300 kg de chlorure de potassium à l'hectare ?**

2458 • Une prairie a la forme d'un rectangle mesurant **210 m** de long sur **158,50 m** de large. On veut la chauler à la dose de **4 t à l'hectare.** 1° Quel poids de chaux emploiera-t-on ? 2° On la transporte dans un tombereau qui peut en contenir **750 kg.** Combien fera-t-on de voyages ?

2459 • Dans un champ de démonstration on a planté en betteraves à sucre une parcelle rectangulaire de **10 m** sur **4 m.** On a obtenu **145 kg** de betteraves. 1° Quel rendement peut-on espérer, en **tonnes à l'hectare ?** 2° Quel serait le poids de betteraves *récoltées dans un champ rectangulaire de* **320 m** *de longueur sur* **100 m** *de largeur ?*

2460 • On a planté en pommes de terre un champ rectangulaire qui, sur le plan cadastral au **1 : 2 500,** mesure **9 cm** de longueur sur **6 cm** de largeur. On fait dans l'année deux traitements contre le doryphore. A chaque traitement, on pulvérise sur les plants une solution obtenue en faisant dissoudre **3,5 kg** d'un produit arsenical dans **100 l** d'eau. On utilise **10 l** de cette solution par **are.** Le produit arsenical est payé **124 F le kg.** A combien revient, pour ce champ, la destruction des doryphores ?

Surface d'un **triangle** = (base × hauteur) × $\frac{1}{2}$.

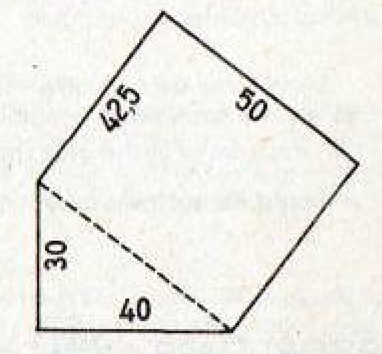
Surface d'un **trapèze** = (somme des bases × hauteur) × $\frac{1}{2}$.

Si le triangle est rectangle, les côtés de l'angle droit sont base et hauteur.

Surface d'un **parallélogramme** = base × hauteur.

Surface d'un **losange** = (diagonale × diagonale) × $\frac{1}{2}$

2461 • Un terrain a la forme de la figure suivante ; il est formé d'un triangle rectangle de côtés **30 m** et **40 m** et d'un rectangle de côtés **50 m** et **42,5 m.** Il est acheté **8 200 F l'are,** mais on doit payer, en plus, **13 %** de frais d'acquisition. On l'entoure d'une clôture qui vaut **250 F le mètre.** Quel est le prix de revient total ?



2462 • Sur le bord d'une route, un panneau de publicité a la forme d'un losange dont les diagonales mesurent **1,60 m** et **2,50 m.** La commune fait payer une taxe de publicité de **7,50 F par mois** et **par mètre carré.** Combien devra-t-on payer pour ce panneau pendant un an ?

VOLUMES

Volume d'un **parallélépipède rectangle** = { surface de base × hauteur, longueur × largeur × hauteur;
Volume d'un **cube** = arête × arête × arête;

Surface latérale d'un **prisme droit** = périmètre de base × hauteur;
Volume d'un **prisme droit** = surface de base × hauteur;
Hauteur d'un prisme droit = volume : surface de base;
Surface de base d'un prisme droit = volume : hauteur.

Poids total = **poids spécifique** × volume;
Volume = poids total : poids spécifique;
Poids spécifique = poids : volume.

Le poids spécifique est exprimé par le même nombre en :
g par cm³ ; kg par dm³, ou **par l ; t par m³ ;**

Ce nombre est parfois appelé la **densité.**

PROBLÈME — Dans un bloc parallélépipédique de pierre, de **1,34 m** de long, **0,80 m** de large et **0,60 m** de hauteur, on a creusé une auge en laissant à la pierre une épaisseur de **0,12 m** sur les côtés et de **0,24 m** au fond. Quel est le volume intérieur de l'auge? La pierre pèse **2,5 kg par dm³.** Quel est le poids de l'auge?

On calcule en décimètres, décimètres cubes, kg. Les dimensions de la cavité sont obtenues en retranchant l'épaisseur du fond de la hauteur et deux fois l'épaisseur des côtés de la longueur et de la largeur :

6 — 2,4 = 3,6 dm ; 13,4 — 2,4 = 11 dm ; 8 — 2,4 = 5,6 dm.

Le volume de la cavité est obtenu en multipliant ces trois dimensions :

11 dm × 5,6 dm × 3,6 dm = **221,760 dm³.**

Le volume de la pierre restante est obtenu en calculant le volume primitif du bloc et en retranchant le volume de la cavité :

13,4 dm × 8 dm × 6 dm = 643,200 dm³ ; 643,200 — 221,760 = 421,440 dm³.

Le poids est obtenu en multipliant le poids de 1 dm³ par ce volume :

2,5 kg par dm³ × 421,440 dm³ = **1 053,6 kg.**

PROBLÈMES

2463 • Vérifier les calculs du problème précédent en calculant séparément le volume du fond, puis le volume des parois de l'auge.

2464 • Un jardin a la forme d'un rectangle de **28 m** sur **18 m.** On a creusé tout autour **à l'intérieur,** pour construire un mur, un fossé de **50 cm** de largeur et de **0,75 m** de profondeur. Quel est le volume du terrassement ?

2465 • Une caisse sans couvercle a extérieurement **0,84 m** de longueur, **0,64 m** de largeur et **0,52 m** de hauteur. Les planches ont **2 cm** d'épaisseur. Quels sont : 1° Les dimensions intérieures de la caisse ? 2° Le volume extérieur de la caisse ? 3° Son volume intérieur ? 4° Le volume des planches ?

2466 • On creuse dans le sol l'emplacement rectangulaire d'une citerne qui aura **3 m, 2 m** et **1,50 m** de profondeur. On maçonne à l'intérieur le fond et les parois par un mur de briques de **10 cm** d'épaisseur. Quel sera le volume intérieur de la citerne ?

2467 • Pour soutenir un plancher on construit en béton armé **3** piliers de **3 m** de hauteur et de section carrée de **60 cm** de côté. Pour obtenir **1 m³** de béton, on emploie **0,800 m³** de gravier, **300 kg** de ciment et **110 kg** de poutrelles métalliques. Quel volume de gravier, quels poids de ciment et de fer seront nécessaires pour la construction des **3 piliers ?**

2468 • Pour faire un bac, on enlève un carré à chacun des coins d'une feuille rectangulaire de tôle et on relève les bords. On voudrait que le bac ait **35 cm** de longueur, **25 cm** de largeur et **8 cm** de profondeur. Quels devront être les dimensions de la feuille de tôle et le côté des carrés découpés ?

2469 • Une étable a **8 m** de long, **6 m** de large et **3,60 m** de hauteur. On place les vaches sur **2** rangées, parallèlement à la longueur ; chaque vache dispose d'un espace de **1,50 m** de large sur **2,50 m** de long. 1° Combien pourra-t-on mettre de vaches ? Quelle est la largeur de l'allée centrale ? 3° Chaque vache doit disposer de **20 m³** d'air. Cette condition est-elle remplie ?

2470 • Lors des inondations de mars 1930, la pluie est tombée dans le haut bassin du Tarn pendant **2** jours consécutifs, à raison de **162 l par mètre carré et par jour.** 1° La surface de ces régions est de **450 000 ha ;** évaluer en **mètres cubes** la quantité d'eau tombée pendant ces **2 jours.** 2° On estime que les **2 tiers** de cette quantité d'eau se sont écoulés dans le cours inférieur du Tarn pendant **30 h** consécutives. Évaluer, en **mètres cubes,** la quantité d'eau qui s'est ainsi écoulée en **une seconde.**

2471 • Les pavés des routes sont posés sur leur base qui a **18 cm** de longueur et **10 cm** de largeur. On pave une route de **3 km** de longueur sur **12 m** de largeur. 1° Combien faut-il de pavés ? 2° Les pavés ont **10 cm** de hauteur ; combien de **mètres cubes** faut-il en acheter ?

2472 • Dans une ferme, on a **3** chevaux en permanence à l'écurie. Chacun d'eux mange journellement **14 l** d'avoine. L'avoine pèse **56 kg** par **hectolitre.** 1° Quel poids d'avoine faut-il prévoir pour la nourriture des chevaux pendant **un an ?** 2° Quelle surface faut-il ensemencer pour récolter ce poids d'avoine, le rendement étant de **16 q à l'hectare ?** (On arrondira au **demi-hectare** supérieur.)

2473 • Vous voulez confectionner une boîte sans couvercle ayant **30 cm** de longueur, **25 cm** de largeur, **12 cm** de hauteur. 1° Faites, à une échelle convenable, que vous indiquerez, le dessin de la surface développée de cette boîte. 2° Quelles doivent être au moins les dimensions de la feuille de carton qui servira à confectionner cette boîte ?

FRACTIONS ET POURCENTAGES

Pour **multiplier** un nombre (ou une grandeur) **par une fraction,** on peut : ou diviser par le dénominateur, puis multiplier le résultat par le numérateur; ou multiplier par le numérateur, puis diviser le résultat par le dénominateur; ou multiplier le nombre par la valeur décimale.

Pour **diviser** un nombre **par une fraction,** on le multiplie par la fraction renversée.

Pour prendre les **6,5** % d'un nombre (ou d'une grandeur), on peut : ou multiplier 6,5 par le nombre, exprimé en centaines; ou multiplier le nombre par la **fraction** $\frac{\mathbf{65}}{\mathbf{1\,000}}$ $\left(\text{égale à } \frac{6,5}{100}\right)$; ou multiplier le nombre par le **nombre décimal 0,065.**

PROBLÈME — Dans une ferme, **12** vaches donnent chacune **13 l** de lait par **jour.** Le **litre** de lait pèse **1,03 kg** et donne **14** % de son poids de crème; la crème donne les **7/13** de son poids de beurre. Quel poids de beurre peut-on espérer avoir dans un mois de **30 jours ?**

On calcule le volume, puis le poids de lait obtenu en un mois :

13 l par vache et par jour × 12 vaches = 156 l par jour ;

156 l par jour × 30 jours = 4 680 l ; 1,03 kg par litre × 4 680 l = 4 820,4 kg

On obtient le poids de crème en prenant les 14 % :

4 820,4 kg × 0,14 = 674,856 kg.

On obtient le poids de beurre en multipliant par 7/13 :

674,856 : 13 = 51,912 ; 51,912 × 7 = **363,384 kg.**

PROBLÈMES

2474 • Vérifier le résultat du problème précédent en simplifiant et calculant le quotient :

$$\frac{\mathbf{13 \times 12 \times 30 \times 1,03 \times 14 \times 7}}{\mathbf{100 \times 13}}$$

2475 • Vérifier le résultat du problème en calculant d'abord le poids de beurre fourni par une vache et par jour.

2476 • Un paysan a récolté **4 000 kg** de pommes de terre et n'a pas voulu les vendre à **600 F le quintal** à l'arrachage, Au cours de l'hiver, le **cinquième** de la récolte gèle et il trouve acquéreur pour le reste, à **800 F le quintal.** Combien a-t-il gagné ou perdu à attendre ?

2477 • Vérifier les résultats du problème précédent en calculant la perte ou le gain pour **1 q** et en remplaçant 1 cinquième par **20** %.

2478 • En dénoyautant **8,250 kg** de cerises, on a obtenu **6,750 kg** de pulpe. 1° Quelle est la fraction utilisable du poids des cerises et sa valeur en pour cent ? 2° Quel poids de cerises faut-il acheter pour obtenir **9 kg de pulpe ?**

2479 • La vendange foulée donne les **deux tiers** de son volume de vin. 1° Quel volume de vendange faut-il presser pour remplir de vin une citerne de **54 hl ?** 2° **L'hectolitre** de vendange se paie **3 200 F ;** les frais de vendange s'élèvent à **5 400 F** en tout ; quel est le prix de revient du vin de la citerne ?

$$\text{Intérêt annuel} = \text{capital} \times \frac{\text{taux}}{100}; \qquad \text{capital} = \text{intérêt annuel} \times \frac{100}{\text{taux}}$$

$$\text{Intérêt annuel} = \text{intérêt} \times \frac{12}{\text{nombre de mois}}.$$

$$\text{Capital nouveau} = \text{ancien} \times \frac{100 + \text{taux}}{100};$$

$$\text{Capital ancien} = \text{nouveau} \times \frac{100}{100 + \text{taux}}.$$

PROBLÈME — Un cultivateur fait un emprunt pour **un an** à la Caisse de Crédit agricole. La caisse retient les intérêts à **5** % du capital nominal prêté. Le cultivateur veut recevoir net **475 000 F.** Quelle somme nominale devra-t-il emprunter ?

Pour 100 F d'emprunt nominal le cultivateur recevra 95 F ou 95% :

$$\textbf{montant nominal de l'emprunt} \times \frac{95}{100} = 475\,000 \text{ F.}$$

La somme nominale à emprunter est le quotient de 475 000 F par 95% :

475 000 F : 0,95 = 500 000 F.

Vérification. — L'intérêt est les 5 % de 500 000 F : 500 000 F × 0,05 = 25 000 F.
La somme nette à recevoir est : 500 000 — 25 000 = 475 000 F.

2480 • Un cultivateur achète, à raison de **108 000 F l'hectare,** un terrain rectangulaire de **275 m** sur **200 m.** Il en paie la **moitié comptant** et il s'engage à payer le reste au bout de **1 an** avec les intérêts à **6** %. 1° Quel sera le montant de chacun des versements ? 2° Il aurait pu se procurer la somme qui lui manquait en s'adressant à une caisse de Crédit agricole qui lui aurait demandé seulement **5** % d'intérêt. Quelle économie aurait-il réalisée de la sorte ?

2481 • Un cultivateur a besoin d'argent pour acheter **25 q** de blé de semence à **3 150 F le quintal.** Pour cette opération, il emprunte **84 000 F** à **5** % **pour 9 mois** à la caisse de Crédit agricole. Les intérêts sont retenus sur la somme prêtée. 1° Combien recevra-t-il de la caisse de Crédit ? 2° Aura-t-il assez pour payer son blé ? Combien lui manquera-t-il ou combien aura-t-il en trop ?

2482 • Un cultivateur emprunte **900 000 F pour 15 ans.** Il versera chaque année le **quinzième** du capital emprunté, augmenté des intérêts produits à **5** % par les sommes dues jusque là. Combien paiera-t-on à la fin de la première année du prêt ? A la fin de la seconde année ?

TEMPS ET VITESSE

janvier 31	février 28 ou 29	mars 31	avril 30	mai 31	juin 30
juillet 31	août 31	septembre 30	octobre 31	novembre 30	décembre 31

minutes = 60 mn × nombre d'heures + nombre de minutes;
secondes = 3 600 s × nombre d'heures + 60 s × nombre de minutes + nombre de secondes.

Dans une durée en secondes :

nombre de mn = nombre de s : 60; restent les s;
nombre de h = nombre de mn : 60; restent les mn.

Vitesse en km par h = vitesse en km par mn × 60;
Vitesse en m par s = vitesse en m par mn : 60.

Distance = vitesse × temps; Temps = distance : vitesse;
Volume = vitesse de débit × temps. Temps = volume : vitesse de débit.

PROBLÈME — La distance de Moulins à Fontainebleau par la route est d'environ **226 km.** Un automobiliste a quitté Fontainebleau à **16 h 45 mn** et il est arrivé à Moulins à **20 h 10 mn.** Il s'est arrêté en route **10 mn** pour acheter **30 l** d'essence; au départ il n'avait plus que **12 l** dans son réservoir et à l'arrivée il lui en reste **19 l.** Quelle a été sa vitesse moyenne et combien a-t-il dépensé en moyenne d'essence aux 100 km ?

On calcule la durée de parcours en calculant la différence des heures d'arrivée et de départ, puis en retranchant la durée de l'arrêt :

20 h 10 mn — 16 h 45 mn = 3 h 25 mn, ou 205 mn ; 205 — 10 = 195 mn.

La vitesse moyenne est obtenue en divisant la distance par la durée de parcours :

226 km : 195 mn = 1,159 km par minute ; 1,159 × 60 = **69,5 km par heure.**

On calcule la quantité d'essence utilisée, par addition et soustraction et on la divise par la distance en centaines de kilomètres :

12 + 30 — 19 = 23 l ; 23 l : 2,26 = **10,2 l aux 100 km.**

PROBLÈMES

2483 • Un élève fréquente une école située à **7 km** de son domicile. Il fait le trajet en bicyclette avec une vitesse moyenne de **12 km à l'heure.** A quelle heure doit-il partir de chez lui pour arriver **8 mn** avant la rentrée des classes qui a lieu à **8 h 30 mn ?** Hier, pour un petit accident, il a dû, après avoir fait **4 km,** terminer le trajet à pied à **6 km à l'heure.** A quelle heure est-il arrivé ?

2484 • Un voyageur va de Saint-Nazaire à Angers en passant par Nantes, où il s'arrête **2 h 10 mn,** puis par Ancenis, où il s'arrête **17 mn.** Les distances par la route sont : **63 km** de Saint-Nazaire à Nantes ; **36 km** de Nantes à Ancenis et **54 km** d'Ancenis à Angers. Il a pu maintenir une vitesse moyenne de **54 km à l'heure** pendant la marche ; il a quitté Saint-Nazaire à **11 h 5 mn.** Établir son horaire.

2485 • Le 1er avril est un samedi. Quelles sont les dates des **dimanches** d'avril ? Un ouvrier a dû chômer pendant le mois tous les dimanches, ainsi que **2** jours fériés. Quel sera son salaire pour le mois, à **900 F par jour** de travail ?

2486 • Un voyageur de commerce est parti le lundi matin **3** mai et rentré le **27** juin au soir. Pendant cette période, il a parcouru **2 600 km** et a fait **1 890 000 F** de ventes. Son patron lui verse **1 440 F par jour** pour frais de séjour et lui rembourse ses frais de voyage à **8,40 F par kilomètre.** Le voyageur reçoit, en outre, le **centième** du montant des ventes qu'il fait. Combien son patron lui doit-il ?

2487 • Une société se réunit le **dimanche** toutes les **4** semaines. Ellle s'est réunie la première fois le dimanche **8 janvier** d'une année non bissextile. Quelles seront les dates des réunions jusqu'au **1er mai ?**

2488 • Un gazomètre de **3 850 m³** qui alimente une usine a été vidé à **18 h 20 mn.** Quelle est la consommation moyenne de gaz en **1 mn** ? en **1 h** ? Quelle est la dépense moyenne de l'usine, **par mois,** le gaz étant vendu **25,60 F le mètre cube ?** (Mois de **25** jours de travail, à raison de **8 h par jour.**)

2489 • Un cultivateur a acheté une moto-pompe électrique. Aux essais, la pompe a été mise en service à **8 h 5 mn** pour remplir un réservoir de **3 m** de long, **2 m** de large, et **1,20 m** de hauteur. Le remplissage était terminé à **9 h 45 mn.** Quel est le débit de la pompe en **litres à la minute ?**

2490 • Le rapide Rome-Express part de Paris à **17 h 24 mn** et arrive le lendemain à **19 h 55 mn** à Rome. Quelle est la durée du trajet de Paris à Rome ? La distance de Paris à Rome est de **1 454 km.** Quelle est la vitesse moyenne du rapide ?

2491 • Le rapide Calais-Paris fait le trajet en **3 h 20 mn.** Il part de Calais à **14 h 50 mn.** 1° A quelle heure doit-il arriver à Paris ? 2° Il n'arrive qu'à **19 h 5 mn.** Combien a-t-il de retard ? La distance Calais-Paris est de **300 km ;** quelle a été sa vitesse moyenne ? Quelle était la vitesse prévue ?

2492 • Une femme de ménage a travaillé dans une maison à raison de **104 F l'heure,** tous les jours de la semaine, sauf le dimanche, de **7 h 45 mn** à **11 h** et de **14 h 15 mn** à **16 h.** Elle fait, en outre, **3 h** supplémentaires le samedi. Combien a-t-elle gagné dans la semaine ?

2493 • Un voyageur doit arriver à une gare pour le train qui part à **10 h 30 mn.** Cette gare est située à **80 km** de son domicile. Il prend l'autobus qui fait **40 km à l'heure.** S'il part à **8 h** de son domicile, quelle sera son avance ou son retard ?

2494 • Le compteur kilométrique d'une automobile donne les indications exactes lorsque les roues de la voiture ont **64 cm** de diamètre. Le propriétaire fait monter sur cette voiture de gros pneus qui donnent aux roues un diamètre de **68 cm.** 1° Quelle est la distance réelle parcourue lorsque les roues ont fait **10 000 tours ?** 2° Quelle est la distance indiquée au compteur ? 3° Quelle est la distance réellement parcourue lorsque le compteur marque **100 km ?** (Prendre $\pi = 3$.)

CERCLE ET CYLINDRE

$$\text{Périmètre d'un cercle} = \text{diamètre} \times 3{,}14.$$

$$\text{Longueur d'un arc} = \frac{\text{diamètre} \times 3{,}14}{360} \times \text{nombre de degrés.}$$

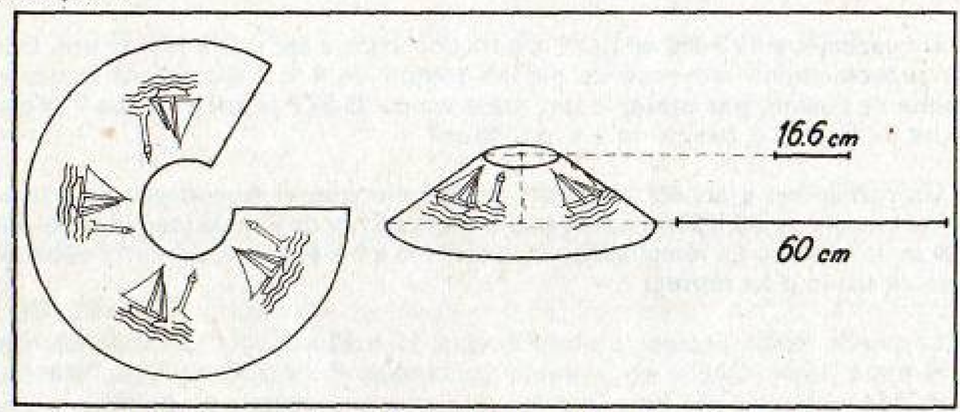
$$\text{Surface d'un cercle} = \text{rayon} \times \text{rayon} \times 3{,}14.$$

$$\text{Surface d'un secteur} = \frac{\text{rayon} \times \text{rayon} \times 3{,}14}{360} \times \text{nombre de degrés.}$$

Surface latérale d'un cylindre = périmètre de base × hauteur;
Volume d'un cylindre = surface de base × hauteur.

On peut remplacer $\pi = 3{,}14$ par $\pi = \frac{22}{7}$.

PROBLÈME — Pour faire un abat-jour, on dessine une couronne circulaire dont les rayons sont **10 cm** et **36 cm.** On découpe un secteur de **300 degrés** et on colle les bords extrêmes. Quels sont les diamètres des 2 cercles de l'abat-jour ?



Les longueurs des arcs dessinés sont (en appliquant la formule) :

$$20 \text{ cm} \times 3{,}14 \times \frac{300}{360}; \quad 72 \text{ cm} \times 3{,}14 \times \frac{300}{360},$$

ce sont les périmètres des cercles de l'abat-jour ; leurs diamètres sont obtenus en divisant par 3,14 ; ce sont :

$$20 \text{ cm} \times \frac{300}{360} = \mathbf{16{,}6 \text{ cm}} \text{ environ}; \quad 72 \text{ cm} \times \frac{300}{360} = \mathbf{60 \text{ cm}}$$

PROBLÈMES

2495 • Un propriétaire a fait maçonner un puits cylindrique de **4,75 m** de profondeur, **1,80 m** de diamètre extérieur et **1,40 m** de diamètre intérieur. Quel est le prix de la maçonnerie, à **21 000 F le mètre cube ?** L'eau s'élève dans le puits à **2,20 m** du bord supérieur. Quel est le volume d'eau dans ce puits ? (Prendre $\pi = 3$.)

2496 • Pour tirer l'eau d'un puits, on se sert d'un treuil qui est un cylindre de bois de **30 cm** de diamètre sur lequel est enroulée une corde avec un seau. Il faut **10 tours** de cylindre pour que le fond du seau atteigne la surface de l'eau et **15 tours** de plus pour qu'il touche le fond du puits. Quelle est la profondeur totale du puits et la hauteur de l'eau. Le puits est un cylindre de **1,10 m** de diamètre. Quel est le volume de l'eau contenue dans le puits ? (Prendre $\pi = 22/7$.)

2497 • Dans le problème du texte, calculer la surface de l'abat-jour.

EXTRAIT DU CATALOGUE DES **ÉDITIONS BOURRELIER**

POUR LA CLASSE DE FIN D'ÉTUDES (C. É. P.)

COURS DE SCIENCES

Écoles rurales:

SCIENCES ÉCOLES RURALES de garçons et de filles, par L. VERNAY, R. GUILLAUME et P. PIERRE.

SCIENCES ÉCOLES RURALES, avec supplément pour les filles, par L. VERNAY, R. GUILLAUME, P. PIERRE et C. DECLEF.

SCIENCES ÉCOLES RURALES, supplément pour les filles, seul, par L. VERNAY, R. GUILLAUME et C. DECLEF.

Écoles urbaines:

LA VIE URBAINE, pour les écoles urbaines de garçons, par R. FLAMENT.

LA VIE FAMILIALE ET MÉNAGÈRE, sciences appliquées, écoles de filles, par R. GUILLAUME.

LA VIE MARITIME. Notions supplémentaires de sciences pour les écoles rurales ou urbaines de garçons des localités côtières, par J. et Y. SAVÉANT.

★

LE FRANÇAIS. Vocabulaire, Grammaire, Conjugaison, Orthographe, Rédaction, par J. CRESSOT et G. ANDRÉ (élève et maître).

NOTRE LANGUE. Grammaire, Vocabulaire, Composition française, par H. MIGNOT.

★

LE MONDE. La Terre, les cinq continents, la France, l'Union française. Cours de Géographie, par G. CHABOT et F. MORY.

La Géographie au C. É. P. Aide-mémoire, par G. CHABOT et F. MORY.

★

DES HISTOIRES ET DES IMAGES. Lectures choisies, par A. FERRÉ et E. CHANEL.

★

PRÉPARONS-NOUS A LA VIE SOCIALE. Éducation civique, par A. GODIER et G. SALESSE.

★

TRENTE LEÇONS DE PRÉVENTION ROUTIÈRE établies par A. MAREUIL.

POUR LA LECTURE PERSONNELLE

DES ÉLÈVES DU COURS MOYEN

LA COLLECTION " L'ALOUETTE "

offre des textes vivants, illustrés en couleurs
dans une présentation solide - ouvrages reliés toile

LE SECRET DE DON TIBURCIO, par J. LOISY (Prix Jeunesse 1956)
DOROTHÉE, par R. FIELD, traduit par Natha CAPUTO
L'ILE ROSE, par Ch. VILDRAC
LES SIX GARNEMENTS DE LA ROCHE-AUX-CHOUETTES, par M. d'ALENÇON
LE CYGNE ROUGE ET AUTRES CONTES DU WIGWAM ET DE LA PRAIRIE, recueillis par M. COLMONT
L'ARC-EN-CIEL VOGUE VERS MASAGARA, par F. FELD, traduit par S. COLLETTE-KAHN

COLLECTION PRIMEVÈRE

LE BONHEUR DES POMPONNET, par Fr. ROCHE-CHAMPON
LE CASTOR GROGH ET SA TRIBU, par A. MANZI
C'EST DÉJA MIDI, par M. MONESTIER
CHIQUITA TORÉADOR, par R. et S. WAISBARD
CLAQUE-PATINS, par M. COLMONT
CŒURS D'ENFANTS, par A. ROYER
LES ENFANTS AUX CHEVEUX DE FLAMMES, par C.-R. BRINK
LES ÉTRANGES VOYAGEURS, par G. NIGREMONT
LA FILEUSE DE LUNE, par L. MAHLER
LA FORÊT DE QUOKELUNDE, par M. ROUZE
L'IMAGIER DE LA REINE, par L. MAHLER
JEANTOU, LE MAÇON CREUSOIS, par G. NIGREMONT
MEG ET MAMIE DANS LA TOURMENTE, par Fr. ROCHE-CHAMPON
LE MOUSSE DE LA « NINA », par L. DELLUC
LE MYSTÈRE DE LA POINTE DU PHARE, par L. LAFITTE
LA PETITE FILLE DE NULLE PART, par M. MONESTIER
PIERROT-LA-VEINE, par H.-C. ANDERSEN
DES CARAVELLES AUTOUR DU MONDE, par L. DELLUC
LES PRISONNIERS DES BRAGES, par G. NIGREMONT
QUATRE DU COURS MOYEN, par L. BOURLIAGUET
ROSSIGNOL DES NEIGES, par M. COLMONT
SAMA, PRINCE DES ÉLÉPHANTS, par R. GUILLOT
LE SECRET DE L'ILE D'OR, par L. MAHLER
LA SÉGURANE AUX RETOURS ENCHANTÉS, par M. MAURON
SEPT SOLEILS SUR LA NEIGE, par R. TELDY NAIM

Dépôt légal : 2e trimestre 1957 — Édition n° 342-4.
IMPRIMÉ EN FRANCE

